



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV GEODÉZIE

INSTITUTE OF GEODESY

**TVORBA A ÚČELOVÉ VYUŽÍVÁNÍ
KARTOGRAFICKÝCH ZNAKOVÝCH SAD**

CREATION AND PURPOSE USE OF CARTOGRAPHIC SYMBOL SETS

DISERTAČNÍ PRÁCE

DOCTORAL THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Ing. Pavla Andělová

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. DALIBOR BARTONĚK, CSc.

BRNO 2020

ABSTRAKT

Disertační práce je zaměřena na účelové využití stávajících znakových sad státních mapových děl k tvorbě nové harmonizované sady a k efektivnímu používání stávajících znaků pro mapy velkých měřítek.

Teoretická část práce se zabývá vývojem teoretické koncepce kartografického jazyka, možnostmi kartografické interpretace a zásadami při tvorbě znakových sad. V této části jsou také uvedeny národní i mezinárodní organizace a shrnuty právní předpisy, které souvisejí s kartografickou tvorbou a snaží se o jednodušší sdílení a předávání dat mezi jednotlivými státy. Dále jsou v práci vyhodnoceny současné možnosti účelového využití znakových sad s důrazem na snahy o sblížení kartografických výstupů v rámci České republiky i Evropské unie.

Hlavním cílem práce je návrh nového znakového klíče pro potřeby Zeměměřického úřadu v souvislosti s distribucí nové edice státního mapového díla. Vývoj nových znaků navazuje na porovnání kartografické interpretace na mapách vydávaných státními organizacemi v České republice a vybraných státech Evropské unie. Zároveň s vývojem nového znakového klíče prochází zásadními inovacemi celé státní mapové dílo, i toto je v práci zakomponováno. Tato část disertační práce vznikala za blízké spolupráce se Zeměměřickým úřadem v Praze a za podpory Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu generála Josefa Churavého v Dobrušce.

Výsledkem je komplexní znaková sada pro nové Základní topografické mapy České republiky v měřítku 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 a 1:250 000.

V závěru disertační práce je navrženo řešení pro efektivnější využívání stávajících znaků v podobě účelové databáze znaků pro tvorbu map velkých měřítek.

KLÍČOVÁ SLOVA

kartografický znak, znaková sada, analýza, státní mapové dílo, sjednocení

ABSTRACT

The doctoral thesis is focused on the purpose use of existing symbol sets of national map series to create a new harmonized set and to effective use of existing symbols of large scale maps.

The theoretical part deals with the development of the theoretical concept of cartographic language, possibilities of cartographic interpretation and procedures for creating symbol sets. This part also provides an overview of national and international organizations and a summary of legislation, which are related to cartographic production and which seek to facilitate sharing and transferring of data among states. Furthermore, this thesis evaluates the current possibilities of purpose use of symbol sets with emphasis on converging cartographic outputs within the Czech Republic and the European Union.

The main aim of the thesis is to design a new symbol key, which will be used by the Land Survey Office to distribute a new edition of national map series. The development of new symbols follows the comparison of cartographic interpretation on maps published by national organizations in the Czech Republic and selected countries of the European Union. Simultaneously the whole national map series is undergoing fundamental innovations. This is also described in the thesis. This part of the thesis was created in closed cooperation with the Land Survey Office in Prague and with the support of the Military Geographical and Hydrometeorological Office of General Josef Churavý in Dobruška.

The comprehensive symbol set of the new Base Topographic Maps of the Czech Republic at a scale of 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 and 1:250 000 is the main result of this thesis.

There is designed solution for more effective use of existing symbols in the form of a purpose-built database of symbols for the creation of large scale maps in conclusion of this thesis.

KEYWORDS

cartographic symbol, symbol set, analysis, national map series, unification

Bibliografická citace VŠKP

ANDĚLOVÁ, Pavla. *Tvorba a účelové využívání kartografických znakových sad*. Brno, 2020. 142 s., 227 s. příl. Disertační práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce doc. Ing. Dalibor Bartoněk, CSc.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem disertační práci s názvem Tvorba a účelové využívání kartografických znakových sad vypracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité podklady a literaturu.

V Brně dne 10. srpna 2020

.....

Ing. Pavla Andělová

autor práce

Poděkování:

Děkuji za odbornou pomoc a cenné rady svému školiteli, doc. Ing. Daliboru Bartoňkovi, CSc. Za vedení práce, především v jejích začátcích, děkuji také RNDr. Ladislavu Plánkovi, CSc. Za poskytnuté materiály a odbornou pomoc děkuji řediteli Zeměměřického úřadu v Praze Ing. Karlu Brázdilovi, CSc., a dále členům řešitelského týmu z řad pracovníků Zeměměřického úřadu v Praze a v Pardubicích a také z Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu generála Josefa Churavého v Dobrušce, kteří se podíleli na inovaci nového státního mapového díla České republiky.

OBSAH

ÚVOD	9
2 CÍLE PRÁCE	11
3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY	12
3.1 Standardizace v mapové tvorbě	12
3.1.1 Právní předpisy související s mapovou tvorbou v ČR	13
3.1.2 Mapová tvorba v ostatních zemích Evropy	17
3.2 Kartografická interpretace na mapách	17
3.2.1 Sbližování znakových sad na mapách	18
4 POUŽITÉ METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ	21
4.1 Návrh jednotné znakové sady pro státní mapové dílo	21
4.1.1 Faktory ovlivňující porovnání znaků	22
4.2 Tvorba výukové databáze znaků	23
5 TEORIE KARTOGRAFICKÉHO JAZYKA	24
5.1 Vývoj pojetí kartografického jazyka	24
5.1.1 Vymezení pojmu kartografický jazyk	24
5.1.2 Kartografická sémiotika	26
5.2 Charakteristika kartografických znaků	27
5.2.1 Možnosti kartografické interpretace na mapách	30
5.2.2 Specifická interpretace na mapách	33
5.2.3 Modernizace kartografických znaků	36
5.3 Sestavování znakových sad	37
5.3.1 Signifikace mapovými znaky	37
5.3.2 Pravidla při tvorbě znakových sad	38
6 VÝVOJ KARTOGRAFICKÝCH ZNAKŮ NA ČESKÝCH STÁTNÍCH MAPOVÝCH DÍLECH	40
6.1 Nejstarší samostatně vydané znakové sady	41
6.2 Znakové sady od 2. poloviny 20. století	42
6.2.1 Znakové sady map měřítek 1:10 000 a větších	44
6.2.2 Znakové sady měřítek 1:25 000 a menších	49
7 MOŽNOSTI SBLIŽOVÁNÍ ZNAKŮ V RÁMCI EVROPSKÉ UNIE	54
7.1 Výběr států pro harmonizaci znakových sad	54
7.2 Znakové sady ve vybraných státech	57
8 NÁRODNÍ MAPOVÁ TVORBA VE STŘEDNÍ EVROPĚ	67
8.1 Státní mapová díla v zainteresovaných státech	68
8.1.1 Německo	68

8.1.2	Polsko.....	74
8.1.3	Rakousko.....	77
8.1.4	Slovensko	81
8.2	Analýza znakových sad střední Evropy	84
8.2.1	Analýza měřítka 1:10 000	88
8.2.2	Analýza měřítka 1:25 000	90
8.2.3	Analýza měřítka 1:50 000	92
8.2.4	Analýza měřítka 1:100 000	95
8.2.5	Analýza měřítka 1:250 000 (1:200 000)	97
9	NÁVRH ZNAKOVÉ SADY PRO STŘEDNÍ EVROPU	100
9.1	Inovace státního mapového díla České republiky.....	100
9.1.1	Snahy o sjednocování výrazových prostředků	102
9.1.2	Inovace kladů Státních mapových děl pro veřejné užití.....	104
9.1.3	Další zaváděné inovace	112
9.2	Specifické požadavky na navrhované znakové sady.....	112
9.3	Návrh a konstrukce nových znaků	116
10	VÝUKOVÁ DATABÁZE KARTOGRAFICKÝCH ZNAKŮ	120
10.1	Problematika norem	120
10.2	Obsah databáze kartografických znaků.....	121
10.3	Práce s databází	124
11	ZÁVĚR	126
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	128
	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....	136
	SEZNAM OBRÁZKŮ	138
	SEZNAM TABULEK	141
	SEZNAM PŘÍLOH.....	142

1 ÚVOD

Kartografická díla jsou od nepaměti považována za zdroj informací a možnost jejich předávání. Na počátku byla tato díla spíše uměleckými díly, proto na nich není zachyceno velké množství informací a část mapy zaplňují umělecké kresby. Díky tomu mapa poskytovala dostatečný prostor pro názorné vyjádření reality, např. ve formě kopečkové metody apod. V případě potřeby byly doplněny zkratky či čísla, jejichž význam vysvětlovala legenda umístěná nejčastěji přímo v mapovém poli.

S vývojem zeměměřictví, kartografie, ale také celé společnosti, postupně přibývaly informace, které bylo zapotřebí v mapě zobrazit. Už nešlo jen o polohu jednotlivých měst, ale také o zakreslení cest, vodních toků a dalších podrobností o jednotlivých územích. Také u větších měřítek se mapy začaly postupně zaplňovat informacemi o budovách a jejich majitelích. Vzhledem k těmto skutečnostem bylo nutné obsah nějakým způsobem generalizovat a nahrazovat jeho vyjádření tak, aby se na mapě dalo zobrazit co nejvíce informací. Proto se společně s mapovou tvorbou začal vyvíjet i kartografický jazyk.

Vhledem k rozsáhlé historii mapové tvorby i kartografického jazyka je zajímavé sledovat jeho vývoj a historické změny. Při prozkoumávání historického vývoje kartografických znaků, jejich vzhledu a využívání, nesmíme samozřejmě zapomínat ani na současné trendy ovlivněné především digitálními technologiemi a rozsáhlými potřebami uživatelů. Přesto je vhodné poznatky z historického vývoje implementovat do současné tvorby. Kartografický jazyk jako celek totiž slouží jak tvůrcům map, tak jejich uživatelům. I když k němu každý přistupuje a používá ho trochu jinak.

Kartograf a uživatel mapy vůči sobě navzájem provádí v podstatě inverzní operace s mapovými díly. Kartograf volí vhodné výrazové prostředky pro přenesení skutečného obrazu světa a jeho částí do mapové formy. Musí jim dát přesnou podobu a nezaměnitelný význam. Jednotlivé znaky, jejich vlastnosti a vzájemné vazby pak napomáhají zobrazit na mapovém díle co nejvíce informací o daném území a zároveň zachovat jeho přehlednost. Součástí mapového díla tak mohou být nejen informace o samotných objektech, ale také další vztahy mezi nimi. Následně kartograf vytvoří přehled všech těchto prostředků a jejich významů ve formě výkladového slovníku. Ten se v kartografii nejčastěji označuje jako legenda, značkový klíč, znaková sada apod. Uživatel pak při čtení mapy použije tento slovník k dešifrování informací. Díky poskládání významů a vlastností jednotlivých prvků na mapě si může vytvořit ucelenou představu o pozorovaném území.

V tuto chvíli dochází zprostředkovaně ke komunikaci mezi uživatelem a tvůrcem mapy, jejichž prostředníkem je právě mapové dílo. Pro kartografa je velmi důležitá zkušenost se znaky již používanými v praxi i zpětná vazba od uživatele, aby mohl jazyk mapy upravovat a zdokonalovat. Kartografický jazyk tak představuje neopomenutelnou součást mapy. Jeho tvorba však není snadná, musí být dodržena určitá pravidla a zachována hierarchie. Výklad znaků musí být pro uživatele snadno pochopitelný a použití jednotlivých znaků musí být jasně specifikováno i pro další tvůrce mapových děl.

V současné době však tuto komunikaci komplikuje fakt, že si každý tvůrce mapy může vytvořit vlastní znaky. Důvodem je absence právních předpisů, které by určovaly závazné znakové sady. Tato situace sice může mít své výhody, ale zároveň může vést k nepřehlednosti pro uživatele. Může se totiž stát, že stejný nebo velmi podobný znak bude mít na dvou mapách zcela jiný význam. I přesto že jsou některé znakové sady v České republice (ČR) doporučené či závazné prostřednictvím právních předpisů, nejsou vždy jasně daná pravidla pro jejich používání. To má za následek mnohdy rozpory v jejich aplikaci. Ucelení pravidel používání těchto znaků by přitom vedlo k jednotnému a přesnějšímu výkladu prací.

V dnešním globálním světě je zapotřebí zaměřit se také na mezinárodní pole působnosti kartografů a vydavatelů mapových děl. O to je situace složitější. Snahy evropských i mezinárodních organizací o sjednocování dat a informací pro účely mezinárodního sdílení prozatím vedou spíše ke sjednocování formátů a metadat. Konkrétní podoba mapových děl, a tedy i kartografického jazyka, ale řešena příliš není. Přitom by jednotný kartografický jazyk mohl usnadnit práci nejen uživatelům, ale také kartografům na mezinárodní úrovni.

Některé vhodně sestavené univerzální sady kartografických znaků již nyní pomáhají na národní úrovni zjednodušit a částečně také zautomatizovat práce s kartografickým jazykem. Při kartografické tvorbě jsou využívány např. knihovny buněk integrované v programech pro zpracování kartografických výstupů a značně tak urychlují práci kartografů a geodetů třeba při práci v katastru nemovitostí nebo při tvorbě technické mapy města a jiných účelových map.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je účelné využití stávajících znakových sad pro účely správného a efektivního použití v současné mapové tvorbě. Především pak na základě současných trendů v kartografickém jazyce navrhnout vhodné znaky pro státní mapové dílo (SMD), které se budou svými charakteristikami přibližovat znakům z okolních států. Díky tomu se mohou postupně sbližovat kartografické jazyky na státních mapových dílech a může tak vzniknout jednotná znaková sada pro mezinárodní využití.

Tato práce se zaměřuje na znaky používané na tištěných státních mapových dílech, se kterými se ale pracuje i v elektronické formě. Tvorba nového znakového klíče je v tomto případě velmi složitá, jelikož výsledná díla cílí na široké spektrum uživatelů z řad laické i odborné veřejnosti. Zároveň musí být tato díla využitelná pro mnoho různých účelů, které se týkají především správní činnosti. Nové znaky je vhodné konstruovat na základě zkušeností s doposud používanými znaky, které jsou ověřené mnohaletým používáním v praxi. K tomuto účelu poslouží analýza znaků využívaných historicky na českých státních mapových dílech. Důležitým aspektem pro nově navrhované znaky je jejich grafické přiblížení ke znakům státních mapových děl dalších států. Z toho důvodu se práce zabývá zejména porovnáním a analýzou znaků využívaných v současné době v České republice a několika ostatních státech Evropy.

Navrhovaná znaková sada bude sloužit pro tvorbu, tisk a distribuci nových Základních topografických map České republiky v měřítku 1:5 000 až 1:250 000. Při této příležitosti tak budou znaky testovány v praxi. Výsledky tohoto testování a výše zmíněné rešerše mohou posloužit jako základ pro rozšíření analyzovaných státních mapových děl a sblížení kartografického jazyka na evropské úrovni. Při navrhování nových znaků bude kladen důraz nejen na efektivní využití digitálních technologií a na automatickou tvorbu státních mapových děl, ale zároveň také na dodržování kartografických pravidel a účelné propojení grafických proměnných.

Na národní úrovni je také velmi důležité komerčním tvůrcům, kteří se nejčastěji soustředí na mapové výstupy ve velkém měřítku, přiblížit vhodnou formou správnou aplikaci doporučených a závazných znaků. Díky tomu se rozšíří korektní používání těchto znaků a sjednotí se výstupy jednotlivých firem. Výklad těchto mapových produktů pak bude pro uživatele snazší. K dílčím cílům této práce proto patří také vytvoření přehledné databáze kartografických znaků. Ta řeší absenci detailních informací o objektech v terénu a o používání odpovídajících znaků na mapových dílech velkých měřítek. Tato databáze najde v praxi využití jak u tvůrců, tak u uživatelů mapových děl. Primárně bude databáze určena studentům odborných oborů na středních a vysokých školách.

3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Světová mapová díla se liší nejen svým obsahem, způsobem zpracování, ale především rozdílnou interpretací polohopisu, výškopisu i popisu. Odlišný je tedy i použitý kartografický jazyk. Díky tomu jsou díla originální a lze je od sebe rozlišit. Avšak právě rozdílná interpretace reality může způsobovat problémy uživatelům map. Předtím než začne uživatel studovat jakoukoli mapu, musí se přesvědčit o významech jednotlivých znaků. V současném globalizovaném a otevřeném světě to může vést i k obtížím při sdílení dat a informací mezi národními organizacemi.

Některé mezinárodní či evropské instituce se snaží o sjednocování různých nástrojů, které by usnadnily mezinárodní obchod a poskytování služeb. Důkazem jsou společenství zabývající se vývojem standardů a jejich implementací do praxe, tedy i do té kartografické. Přehled těchto standardizačních organizací, souvisejících právních předpisů a také shrnutí současné mapové tvorby v Evropské unii (EU) umožní komplexní pohled na řešené cíle této práce.

3.1 Standardizace v mapové tvorbě

Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚMNZ) a jím pověřená Česká agentura pro standardizaci (ČAS) představují hlavní vydavatele norem v ČR. ČAS od roku 2018 převzala veškeré činnosti související s tvorbou, vydáváním a distribucí technických norem. [1] Na tvorbě a připomínkování oborových právních předpisů se podílí také Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK) či Česká asociace pro geoinformace, o. s. (CAGI) založena v roce 1997, která je složena jak z individuálních, tak i kolektivních členů z řad soukromých i státních organizací či vysokých škol. [2] Dalším významným uskupením připomínkujícím právní předpisy je od roku 1999 Nemoforum sdružující opět instituce z veřejné, soukromé i akademické sféry. [3]

V rámci Evropské unie je jako normalizační orgán uznávaný Evropský výbor pro normalizaci – European Committee for Standardization (CEN). Od roku 1961 spolupracují pod jeho hlavičkou organizace 30 členských států na vytváření evropských norem (EN). Do činnosti této organizace se mohou zapojit experti i různá zájmová sdružení a organizace. Zajímavostí je, že tento výbor může vydávat nejen klasické normy, které nejsou v právním systému závazné, ale také tzv. harmonizované normy, které jsou podle evropského práva závazné. [4]

Mezi další uznávané evropské standardizační organizace patří např. Evropský výbor pro normalizaci v elektrotechnice – European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) a Evropský ústav pro telekomunikační normy – European Telecommunications Standards Institute (ETSI). [1]

Mezinárodní záštitu nad vydáváním standardů představuje již od roku 1947 Mezinárodní organizace pro normalizaci ISO – International Organization

for Standardization, která od počátku sídlí v Ženevě. Na vytváření norem se podílí technické komise, subkomise a pracovní skupiny složené z téměř čtyř tisíc zástupců řádných členů ze 119 členských zemí. Každý stát je v ISO reprezentován zastupující institucí – národní normalizační organizací, která zajišťuje oboustrannou komunikaci mezi členským státem a ISO. Za Českou republiku v tomto smyslu vystupuje od roku 2009 již zmiňovaný ÚNMZ. Ten má také za úkol následnou implementaci standardů do českého právního systému. [5]

Na mezinárodní úrovni existuje několik dalších organizací, které se zabývají vytvářením standardů, jejich vývojem a rozšiřováním do praxe. Většina z nich je založena na dobrovolném členství vládních, nevládních i soukromých organizací či firem, vědeckých institucí, škol i jednotlivců. Standardy vznikají na základě dohody mezi všemi aktivními členy a jsou pak volně dostupné pro kohokoli, kdo je chce použít v praxi. Jednotlivé standardizační organizace spolu často spolupracují formou otevřené shody, aby navrhované standardy byly co nejefektivnější. Některé z těchto otevřených standardů přebírá a upravuje i ISO a poté je vydává pod svou záštitou. [5]

K mezinárodním standardizačním organizacím patří s více než pěti sty aktivními členy Open Geospatial Consortium (OGC). Oblast zájmu tohoto společenství je poměrně rozsáhlá. Zabývá se obranou, životním prostředím, zemědělstvím, zdravotnictvím a mnoha dalšími obory. K jejich výsledkům patří mimo jiné i standardy pro geoprostorová data a služby GIS, jako např. Web Map Services (WMS) poskytující mapy ve formátu obrazových dat vcelku, Web Map Title Services (WMTS) poskytující mapy ve formátu obrazových dat po dlaždicích a další. [6]

Protože s kartografickou tvorbou úzce souvisí i vývoj informačních technologií, je nutné uvažovat i standardy tohoto typu. Jejich vývojem se zabývají organizace jako World Wide Web Consortium (W3C), Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS), Ecma International, International Electrotechnical Commission (IEC) a další. [7], [8], [9], [10]

Snahou všech výše zmíněných organizací je sjednocování podmínek pro obdobné produkty, kompatibilita odpovídajících prvků, zachování kvality, bezproblémová možnost sdílení dat a informací, a především možnosti rovného obchodování v globálním měřítku.

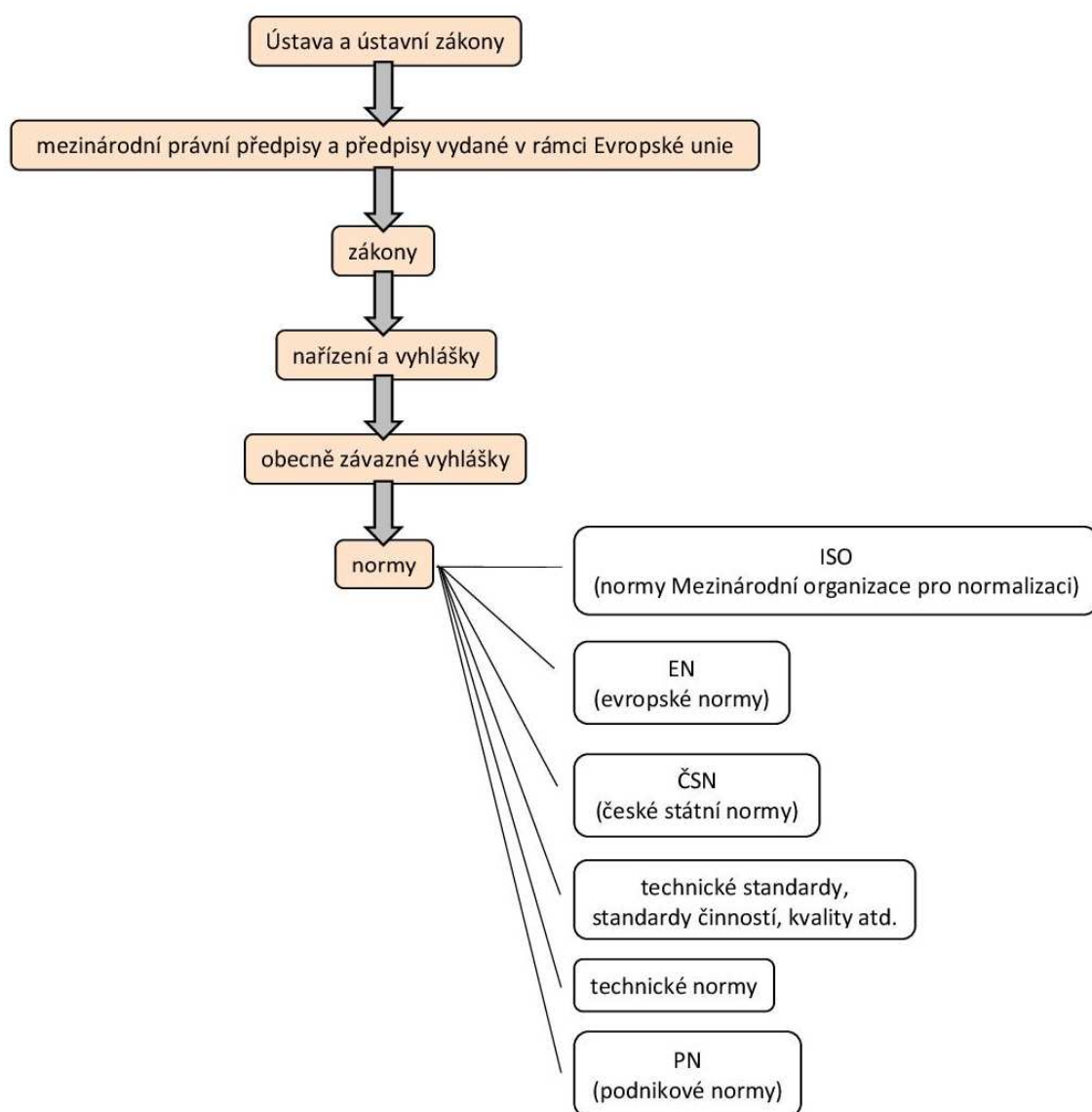
Právní předpisy jsou vydávány také pro vojenské a obranné účely státu, často tak spadají do ochrany utajovaných informací a nejsou veřejně přístupné. V ČR řídí jejich vydávání Ministerstvo obrany (MO) a Národní bezpečnostní úřad. Národní legislativa pak navazuje na předpisy vydávané EU a NATO (North Atlantic Treaty Organization). [11]

3.1.1 Právní předpisy související s mapovou tvorbou v ČR

V České republice souvisí s tvorbou a vydáváním map velmi mnoho předpisů, protože musí obsáhnout nejen všechny druhy katastrální mapy, Základní mapy ČR (ZM ČR), vojenská mapová díla, tematická státní mapová díla, mapová díla vydávaná

soukromými firmami (především díla týkající se stavebnictví), územní plány, geometrické plány, ale také související oblasti jako jsou internetové formáty, autorská práva apod.

Samozřejmě tyto specifické předpisy jsou orámovány obecně závaznými předpisy, kterým nesmí odporovat. K takovým předpisům patří zejména občanský zákoník, Ústava ČR, zákon o zpracování osobních údajů, Listina základních práv a svobod. Všechny zmíněné předpisy musí ctít určitou hierarchii platnou v ČR, viz. Obr. 1.



Obr. 1: Hierarchická struktura právních předpisů v České republice

Mezi specifické právní předpisy patří především [12], [13]:

- Zákon o zeměměřických a katastrálních orgánech č. 359/1992 Sb., v platném znění,
- Zákon o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením č. 200/1994 Sb., v platném znění a jeho prováděcí vyhláška č. 31/1995 Sb., v platném znění,

- Zákon o katastru nemovitostí č. 256/2013 Sb. v platném znění a jeho prováděcí vyhláška č. 357/2013 Sb., v platném znění,
- Zákon o územním plánování a stavebním řádu č. 183/2006 Sb., v platném znění, a jeho prováděcí vyhlášky v platném znění,
- Zákon o krizovém řízení a o změně některých zákonů č. 240/2000 Sb., v platném znění,
- Zákon o právu na informace o životním prostředí č. 123/1998 Sb., v platném znění,
- Nařízení vlády o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásad jejich používání č. 430/2006 Sb., v platném znění,
- Vyhláška o základním registru územní identifikace, adres a nemovitostí č. 359/2011 Sb., v platném znění,
- Vyhláška o základním obsahu technické mapy obce č. 233/2010 Sb., v platném znění a další.

Všichni, kdo chtějí dále pracovat a nakládat s mapami, se musí řídit také autorskými právy na daný mapový produkt. To se týká i map dostupných volně na internetu. Konkrétně se jedná o tzv. autorský zákon, tedy Zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, v platném znění. Pravidla pro poskytování informací související mimo jiné i s katastrem nemovitostí a dalšími mapovými díly upravuje Zákon o svobodném přístupu k informacím č. 106/1999 Sb., v platném znění a související Vyhláška o poskytování údajů z katastru nemovitostí č. 358/2013 Sb., v platném znění. Podrobněji tuto problematiku řeší ve své rigorózní práci A. Vondráková [14].

Užívání geodetických referenčních systémů upravují i evropské právní předpisy, které řeší mimo jiné postupné vytváření jednotné infrastruktury pro prostorové informace napříč Evropskou unií. Upravují a definují užívání souřadnicového referenčního systému ETRS89-TMzn (European Terrestrial Reference System), výškového referenčního systému EVRS (European Vertical Reference System) a systémů geografických souřadnicových sítí. Mezi tyto předpisy patří především [12]:

- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES o zřízení infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (INSPIRE) a
- Nařízení komise č. 1089/2010, kterým se provádí předchozí Směrnice.

Mezi podrobnější předpisy zabývající se civilní mapovou tvorbou patří ČSN 01 3410 (Mapy velkých měřítek – Základní a účelové mapy) z roku 1990 v úpravě z roku 2004 a ČSN 01 3411 (Mapy velkých měřítek – Kreslení a značky) z roku 1991. Tyto normy jako jedny z mála stanovují vzhled a použití znaků na mapových výstupech.

Dalšími podrobnějšími dokumenty jsou předpisy vydávané v rámci vnitřních směrnic, kdy si daný správce dat určuje vyjádření specifických objektů na svých mapách. Takto řeší absenci podrobných právních předpisů především firmy zabývající se mapováním elektrických či plynových objektů. Podrobněji je tato situace objasněna v diplomové práci autorky [15].

Vojenská státní mapová díla se řídí dalšími specifickými národními i mezinárodními předpisy. Mezinárodní charakteristiku vojenských map upravuje řada předpisů STANAG (Standardization Agreement), které jsou implementovány a sladěny s již existujícími předpisy v ČR. Patří mezi ně např. [16]:

- Zákon o zajištění obrany České republiky č. 222/1999 Sb., v platném znění,
- Sdělení Ministerstva zahraničních věcí o přístupu České republiky k Severoatlantické smlouvě č. 66/1999 Sb., v platném znění,
- Bezpečnostní strategie a Obranná strategie ČR, v platném znění,
- STANAG 2211, Ed. 7 Geodetické systémy, kartografická zobrazení, souřadnicové a hlásné sítě – AGeoP-21(A)(1), v platném znění,
- STANAG 3600, Ed. 3 Pozemní a letecké mapy 1:250 000 pro společné operace, v platném znění,
- STANAG 3675, Ed. 2 Mapové značky na pozemních, leteckých a speciálních námořních mapách, v platném znění,
- STANAG 3676, Ed. 3 Mimorámové údaje na pozemních, leteckých a speciálních námořních mapách, v platném znění,
- STANAG 7164 Speciální letecké mapy, v platném znění,
- Topo-4-5 Mapové značky pro zpracování topografických map měřítek 1:25 000, 1:50 000 a 1:100 000,
- Směrnice pro tvorbu a vydávání map JOG (Joint Operations Graphic) a JOG (AIR) měřítka 1:250 000 (SM 427/2014), v platném znění,
- Směrnice pro tvorbu a vydávání Vojenské mapy České republiky 1:250 000 (SM 430/2016), v platném znění a další.

V rámci implementací a dohod o vydávání nových vojenských mapových děl byly nově nadefinovány jednotlivé prvky obsahu vojenských topografických map včetně symbolizace a barevnosti v produktové specifikaci DPS (Data Product Specification) pro vojenské topografické mapy 1:50 000 a 1:250 000, která vychází ze standardizační smlouvy Defence Topographic Map for 1:50 000 Scale (DTM50). Počítá se s vydáním podobného předpisu také pro plány měst měřítka 1:10 000. Tyto dva předpisy představují kroky pro plnohodnotné využívání datového modelu Základní báze geografických

dat ČR (ZABAGED®) při tvorbě nové edice vojenských topografických map, která má být zahájena v roce 2023. [16]

3.1.2 Mapová tvorba v ostatních zemích Evropy

V ostatních zemích Evropské unie je situace podobně složitá jako v ČR. Všechny státy vydávají svoje národní právní předpisy a zároveň musí implementovat předpisy vydávané Evropskou unií a NATO. Kromě Rakouska a Švýcarska, tyto státy nejsou členy NATO, Švýcarsko není ani členem EU. Každý stát tak vydává originální státní mapové dílo na základě národních předpisů. Jednotlivá díla se liší vzhledem, obsahem i použitým kartografickým zobrazením, souřadnicovým i výškovým systémem.

V některých zemích, např. v Itálii, nedochází v současné době ani k aktualizaci znakového klíče pro tištěné státní mapové dílo. Počítá se tak zřejmě do budoucna pouze s digitální verzí. V jiných zemích, např. na Slovensku, zase přebírají tvorbu státního vojenského mapového díla soukromé firmy najaté k tomuto účelu státem. [17]

Více podrobností o mapových dílech vybraných států je uvedeno v kapitolách 7.2 a 8.1. Informace v těchto kapitolách jsou čerpány především z webových stránek národních organizací poskytujících mapové služby a ze znakových sad získaných z těchto stránek nebo prostřednictvím e-mailové komunikace s odpovědnými osobami.

Během komunikace s několika státními organizacemi ohledně národních znakových sad se nepodařilo dohledat informace o aktuálních snahách vytvořit znakovou sadu s mezinárodním přesahem.

3.2 Kartografická interpretace na mapách

Možnostmi kartografické interpretace se zabývalo a zabývá mnoho odborných publikací. A to od definice kartografického jazyka až po vliv moderních digitálních technologií na vývoj znaků.

Možnosti mapového jazyka analyzovali v několika svých publikacích především J. Pravda [18, 19], B. Veverka [20], A. Koláčný [21] či M. Drápela [22]. Na vyjádření tematického obsahu na mapách se podrobně zaměřuje ve své práci např. V. Voženílek [23] a J. Kaňok [24], B. Veverka a R. Zimová [25] či T. A. Slocum [26].

Důležitou součástí dnešní moderní kartografie jsou digitální technologie, které posouvají možnosti nejen výsledných mapových děl, ale také samotného kartografického jazyka. Rozšíření grafických proměnných znaků o interaktivní možnosti popisuje T. A. Slocum [26]. Dále se vlivem digitálních technologií na mapovou tvorbu zabývají publikace D. Dransche Compute-Animation in der Kartographie [27], W. Cartwrighta, M. P. Petersna a G. Gartnera Multimedia cartography [28] a další.

Mnoho autorů se v dnešní době zabývá především kartografickými výstupy v digitální podobě s možnostmi zobrazení ve 2,5D a více dimenzích. Dále je současná

tvorba a výzkum zaměřen na animace a digitální modely. Možnosti vizualizace ve virtuálním geografickém prostředí popisují autoři H. Lin a M. Batty v publikaci *Virtual Geographic Environments* [29], P. Hájek v disertační práci *Virtuální mapy z pohledu kartografie* [30] nebo M. J. Kraak a F. Ormeling v publikaci *Cartography: visualization of geospatial data* [31].

Tištěné mapy se tak v povědomí veřejnosti odsouvají trochu do pozadí. V novějších publikacích se klasickými mapovými díly s důrazem na atlasy zabývá A. Vondráková ve své disertační práci, kde řeší netechnologické aspekty ovlivňující mapovou tvorbu [32]. Dále se touto tvorbou zabývají především tvůrci turistických map, cyklomap, atlasů a map pro výukové účely (jako např. *Kartografie Praha* [33]), vojenští kartografové a kartografové státního mapového díla.

Právě státní mapové dílo jak vojenské, tak civilní můžeme v dnešní době řadit mezi největší edice tištěného i digitálního mapového díla ve 2D. Obě varianty, vojenská i civilní, jsou však řešeny spíše v rámci samotného resortu ČÚZK a MO bez zapojení širšího okruhu odborníků z jiných institucí. Proto se těmito díly nezabývá ani moc velké množství odborných publikací. Informace jsou distribuovány v rámci vnitřních předpisů, projektů či záměrů.

Několik prací se zabývá také možnostmi využití stávajících a historicky používaných kartografických interpretací na mapách a plánech. Analýzy těchto prvků slouží především pro zhodnocení vývoje zkoumaného území. Jako zástupce takovýchto výzkumů lze zmínit rozsáhlejší dílo *Využití starých plánů při studiu současného území Liberce* kolektivu autorů V. Hájek, Z. Koňasová, B. Nižňanský, K. Popková a J. Šmída. [34]

3.2.1 Sbližování znakových sad na mapách

I přes snahy výše uvedených organizací a předpisů nejsou zatím ve větší míře řešeny právě způsoby interpretace jednotlivých objektů a jevů reality na mapě. Jinak řečeno není řešena jednotná grafická podoba kartografických znaků s jejich vlastnostmi, přesným významem a způsobem použití.

Snahy o sjednocování znakové interpretace na národní úrovni probíhají v některých dílčích oblastech, především v rámci vojenské kartografie a také při organizaci integrovaného záchranného systému (IZS). Obě oblasti souvisí s krizovým řízením, proto je zde jednotnost v použitých znacích více než žádoucí.

Přímo navrhováním nové znakové sady pro krizové řízení se zabýval především vědecký tým Masarykovy univerzity v Brně pod záštitou výzkumného záměru „Dynamická geovizualizace v krizovém managementu“ a pod vedením prof. RNDr. Milana Konečného, CSc. V souvislosti s tímto projektem bylo vydáno několik publikací, které popisují konkrétní možnost řešení. Jako významný výsledek spolupráce kartografů i členů IZS vznikla sada tematických znaků pro určité krizové situace. Návrhu konkrétních znaků předcházela obsáhlá analýza modelových situací a vhodných

zobrazovacích prostředků a také analýza řešení podobných situací v zahraničí. Přehledně je tento projekt shrnut v publikaci celého kolektivu autorů pod názvem Dynamická geovizualizace v krizovém managementu [35]. Dále se tímto tématem zabývají např. disertační práce K. Tajovské [36] a J. Zbořila [37]. Výsledná znaková sada je tak zástupcem jednotných znakových sad užívaných napříč Českou republikou více orgány. Jedná se ale o tematické znaky zaměřené pouze na vizualizaci krizových situací.

Na vizualizaci topografického obsahu se zaměřují vojenské mapy. Zároveň jsou tyto mapy přizpůsobovány požadavkům na mezinárodní úrovni, prostřednictvím předpisů NATO. Tyto předpisy cílí zejména na mapy v měřítku 1:50 000 a vydaná doporučení nejsou pro členské státy závazná.

Geografická služba Armády České republiky vytváří velké množství mapových produktů, zaměřuje se především na digitální model terénu a na vizualizaci specifických vojenských informací, jako je průchodnost terénu apod. Jako podklad využívá data z databáze ZABAGED®, a proto patří vojenští kartografové k jednomu z největších odběratelů těchto dat. Díky tomu, že je spolupráce vojenského a civilního sektoru již několik let aktivní, může nyní navázat i při navrhování nové znakové sady. [38] Většina vojenských předpisů je sice tajných, a proto je nelze v civilním sektoru použít. Díky spolupráci lze však zahrnout do analýzy současný předpis Topo 4-5 [39], který je vojenskou obdobou znakového klíče pro ZM ČR.

V celosvětovém měřítku existuje nespočet možností, jak zobrazit jeden reálný jev na mapě. I když tyto možnosti zúžíme jen na znaky státních mapových děl, která jsou v daném státě závazná, množství znaků pro jeden jev se tak sice sníží na jednu možnost pro konkrétní mapové dílo v daném měřítku a státě, ale stále bude mít téměř každý stát unikátní variantu. Zároveň je však v současné době obtížné chtít najednou sjednotit mapovou tvorbu všech státních kartografických organizací. A to nejen kvůli jejich množství, ale především vzhledem k rozdílným politickým, náboženským a kulturním názorům. Celosvětové sjednocení je tak v současné době těžko představitelné.

Nejvíce snah o sjednocování a sdílení dat v našem okolí můžeme pozorovat především díky aktivitám v rámci Evropské unie. Se zaměřením na kartografii pak konkrétněji díky organizaci EuroGeographics.

Alespoň částečnou analýzou znakových sad používaných v některých státech Evropy se zabývá diplomová práce T. Šafránkové. [40] Popisuje znaky na topografických mapách České republiky, Belgie, Francie, Irska, Lotyšska, Nizozemska, Portugalska, Rakouska, Slovenska, Švédska, Švýcarska a Velké Británie. Popis je však velmi stručný a neřeší znakovou sadu komplexně. Práce se zabývá jen některými měřítky a jen částí znaků užívaných na státních mapových dílech.

Jedny z výjimek již existujících a mezinárodně využívaných znaků představují sady symbolů pro orientační sporty vydávané mezinárodní organizací International Orienteering federation. [41] Jejich výhoda je více než zřejmá jak pro organizátory, tak pro účastníky

závodů. Závodníci se mohou zúčastnit závodu téměř kdekoli na světě, a přitom nemusí trávit čas podrobným překladem pokynů pro daný závod, protože symbolika během závodu zůstává stejná.

O snaze sblížit civilní národní znakové sady se začal veřejně zmiňovat Zeměměřický úřad (ZÚ) prostřednictvím projektových záměrů v roce 2017 [12] a 2018 [16]. Vzhledem k publikaci článku s dílčími výsledky této práce v Geografickém a kartografickém obzoru v roce 2015 [42], byla autorka oslovena ke spolupráci se ZÚ.

Navržení jednotné znakové sady v této disertační práci bylo ze začátku zaměřeno především na kartografickou tvorbu v EU, která tvoří ucelenou oblast zájmu tvořenou všemi členskými státy, jejichž počet klesl na 27 po vystoupení Spojeného království z EU k 1. 2. 2020. Současné zúžení množství zahrnutých děl na státní mapová díla, zajistilo přehlednou práci se současnými znakovými sadami. Zaměření na státní mapová díla poskytuje především výhodu v existenci pouze jedné aktuálně platné a závazné znakové sady pro každý stát. Podobně jako v České republice lze tyto sady bezplatně získat, mnohdy jsou i veřejně dostupné. Zároveň lze pak doufat ve snazší uvedení jednotné znakové sady do praxe. Pokud by ji po vzájemné komunikaci přijaly příslušné státní organizace, stala by se tak sada závaznou pro státní mapová díla napříč EU, což by byl další krok pro sjednocení grafického vyjádření na mapách.

4 POUŽITÉ METODY A POSTUP ZPRACOVÁNÍ

Práce díky svému zaměření a charakteru zpracování poskytuje velké množství výsledků a možností jejich interpretace.

Teoretická část je založena na poznatcích z důkladného studia odborné literatury. Zaměřuje se především na vymezení základních pojmů a možnosti kartografické vizualizace. Ke stěžejním zdrojům v této části patří především publikace J. Pravdy [18] a [19], T. A. Slocuma [26], L. Plánky [43] a V. Voženílka [44], jejichž teorie jsou uznávány odbornou veřejností.

Praktickou část práce lze pak rozdělit na dvě hlavní části se dvěma rozličnými cíli. Stěžejní je část zabývající se návrhem nové znakové sady pro vybrané státní mapové dílo České republiky. Druhou částí je pak vytvoření databáze znaků pro mapy velkých měřítek.

4.1 Návrh jednotné znakové sady pro vybrané státní mapové dílo

S ohledem na významný mnohaletý historický vývoj používaných znaků na státních mapových dílech států Evropské unie, by nebylo správné zavrhnout tyto znaky a navrhovat zcela nové. Naopak je výhodnější podpořit tento vývoj a využít tak tyto sady pro novou jednotnou znakovou sadu. Největší výhody spočívají v zažitých znacích jak u tvůrců, tak u uživatelů map, ale také v tom, že jsou otestované používáním v praxi. Stejně jako se vyvíjely znaky v jednotlivých státech, lze předpokládat a je to dokonce žádoucí, že i nově vzniklá jednotná sada bude procházet vývojem s nezbytnými změnami a úpravami.

Avšak nelze uvážit sadu znaků z jednoho státu a prohlásit ji za tu nejlepší, která by se měla používat v celé Evropské unii. Jednotná znaková sada by měla vzniknout na základě porovnávání a vyhodnocování odpovídajících si znaků. Není však zapotřebí zahrnout do porovnávání znaků sady všech států Evropské unie. Nejen, že by to bylo velmi časově náročné, ale ani by se tím zřejmě výrazně nezvýšila výpovědní hodnota porovnání.

Úvahy o jednotné znakové sadě by tak měly započít výběrem států, jejichž znakové sady budou tvořit tzv. základní skupinu pro výběr znaků. Použitá selektivní metoda s předem určenými podmínkami tak určí znakové sady, které vstoupí do analytické části práce. Díky této redukci lze získat množství znaků vhodné pro efektivní porovnání.

Vzhledem k tomu, že cílem je vytvoření znakové sady s využitím stávajících znaků, především z důvodu jejich zažití a odzkoušení v praxi, nabízí se poměrně jednoduchý způsob výběru. Jedním z hlavních kritérií pro výběr by měl být počet lidí, kteří s danými znaky již pracují. Jinak řečeno čím více obyvatel stát má, tím více uživatelů je již navyklý na jeho státní znakovou sadu. Tudíž pokud se spojí znakové sady nejlidnatějších států, bude se muset méně uživatelů učit novým znakům. Tato podmínka se týká především uživatelů, zapomínat však nesmíme ani na tvůrce map. Lze předpokládat, že čím větší rozlohu stát má, tím více lidí se musí podílet na tvorbě státního mapového díla. Tyto dvě

úvahy dají dohromady kritérium počtu obyvatel a rozlohy států pro výběr základní skupiny pro porovnání znaků.

Zároveň by vybrané státy měly představovat většinovou část Evropské unie jak v rozloze, tak v počtu obyvatel. Předběžně lze stanovit, že bude nejpříhodnější vybrat 10 států s největší rozlohou a 10 států s největším počtem obyvatel. S předpokladem, že některé státy budou současně patřit mezi deset největších i deset nejlidnatějších států, by se měl celkový počet vybraných států pohybovat mezi 10 až 14, tedy přibližně polovina států EU. Porovnání znaků vybraných států vytvoří základ pro navrhování grafických proměnných nových znaků pro harmonizovanou znakovou sadu.

Na základě spolupráce se ZÚ byla následně provedena hloubková analýza znakových sad používaných na státních mapových dílech států sousedících s ČR.

Následné porovnání a podrobná analýza grafických proměnných odpovídajících si znaků pomohly určit, jakým směrem se má ubírat navrhování nových znaků. Odhalila trendy současných národních kartografických jazyků a jejich podobnost či naopak různorodost. Ruční optické porovnání grafických proměnných bylo provedeno řešitelským týmem a následně autorkou práce vyhodnoceno v kvantitativním i kvalitativním porovnání.

Podobné porovnání bylo provedeno i vzhledem k historii používaných znaků na mapách českých státních mapových děl. Aby byly odhaleny trendy vývoje kartografického jazyka u nás. I tato analýza proběhla optickým porovnáním grafických proměnných a vyústila v kvantitativní a kvalitativní výsledky.

Na základě těchto výsledků mohly započít práce na navrhování nových znaků s jejich podrobnými charakteristikami. Navrhování nových znaků probíhalo na základě diskuse odborníků z kartografické sekce ZÚ, jejich zkušeností s problematickými situacemi při kartografické interpretaci a v neposlední řadě se zahrnutím připomínek uživatelů státní mapové produkce. Tyto návrhy musely projít několika zkušebními tisky, resortním i mezirezortním připomínkováním. Teprve potom byly vpuštěny do tisku pro veřejnou distribuci. Všechny znaky byly vykresleny v programu ArcGIS a využity pro automatizovanou tvorbu státního mapového díla. Zároveň jsou doplněny o podrobné specifikace a zveřejněny v komplexním znakovém klíči, který je přílohou této práce.

4.1.1 Faktory ovlivňující porovnání znaků

Porovnávání znaků komplikuje několik důležitých faktorů. Patří mezi ně již samotný význam znaku, respektive jeho pojmenování, které může být mírně odlišné v různých sadách. Důležitou roli v tomto případě hraje samozřejmě také překlad významu, kdy jedno slovo v cizím jazyce může mít více ekvivalentních významů v českém jazyce a naopak. Odlišnosti mezi pojmenováním znaků v jednotlivých sadách jsou těžko rozeznatelné, především pokud se jedná o objekty odborně zaměřené, např. elektrické či těžební prvky. Tento problém lze částečně eliminovat díky předpisům s ekvivalentními názvy ve více jazycích a díky terminologickému slovníku Výzkumného ústavu

geodetického, topografického a kartografického, v. v. i. (VÚGTK) dostupnému on-line na www.vugtk.cz. [45]

Poměrně velkou komplikací při porovnávání znaků představuje absence rozměrů jednotlivých znaků ve většině znakových sad. Se znalostí různých velikostí by bylo možné provést podrobnější analýzy a vyvodit z nich další závěry, např. rozlišit důležitost jednotlivých prvků v různých státech. Vzhledem k této skutečnosti se tak porovnání omezí pouze na vzhled znaků.

Další problém představuje různý způsob a podrobnost dělení prvků, např. v sadě znaků pro Německo je uveden jeden znak pro kostel, zatímco mapy v Polsku rozlišují katolický a jiný kostel, v Řecku se odlišně zobrazují kostely a mešity, ve Španělsku se rozlišuje nejen křesťanská a muslimská církevní stavba, ale je doplněn ještě jeden znak pro stavby jiných náboženství. Ovšem největší komplikací při vzájemném přiřazování znaků představuje různé hierarchické členění v některých kategoriích, především u komunikací a hranic. Právě u hranic vzniká problém související s různým administrativním členěním jednotlivých států.

V důsledku všech těchto faktorů nelze někdy se stoprocentní jistotou přiřadit odpovídající si znaky ze všech států.

4.2 Tvorba výukové databáze znaků

Relativně samostatnou část práce představuje vytvoření Výukové databáze znaků pro mapy velkých měřítek.

Pro tvorbu databáze byly zvoleny znaky uvedené v ČSN 0134 11 a v katastrální vyhlášce. Tento výběr byl proveden na základě průzkumu používaných znaků v soukromém sektoru. Podrobněji je tato problematika uvedena v diplomové práci autorky [15].

Pro vytvoření kvalitní a přehledné databáze bylo zapotřebí nejprve navrhnout obsah a podrobné funkce dané databáze. K tomu byla nutná znalost praktického využití znaků a možností softwaru pro tvorbu databáze. Informace byly čerpány z vlastních praktických zkušeností autorky a od dalších odborníků z oblasti geodézie a informačních technologií.

Pro prvotní návrh databáze byl zvolen program Microsoft Office Access, především pro jeho dostupnost a poměrně jednoduché možnosti vytvoření databáze bez větších zkušeností. Následně byla databáze překlopena do webového rozhraní a její nástroje byly přizpůsobeny online přístupu. Stěžejními nástroji jsou pro tuto databázi různé možnosti vyhledávání. Databáze je veřejně dostupná online a je možné si potřebné informace i vytisknout.

5 TEORIE KARTOGRAFICKÉHO JAZYKA

Již více než dvacet tisíc let využívají lidé kartografická díla jako důležitý zdroj informací, jejich tvorba, obsah i účel prošly dlouhým a složitým vývojem. Z počátku sloužily poněkud primitivní náčrty k orientaci v okolí tábořiště nebo vesnice, později využívala vrchnost mapy k přehledu vlastnictví pozemků, k daňovým účelům, panovníci nechávali pořizovat mapy větších územních celků, celých království či dokonce celého známého světa, duchovní zakreslovali obrazy světa v souladu s představami křesťanskými. V současné době existuje několik druhů kartografických děl s různými účely, např. katastrální, turistické, železniční mapy, tyflografické mapy atd.

Vývojem prošel i samotný způsob vyjádření reality na mapě. Zpočátku postačovaly jednoduché grafické prvky (bod, linie) doplněné o popis a stále zbývalo dost místa na umělecké kresby, proto jsou tato díla považována nyní spíše za díla umělecká. Postupem času však bylo zapotřebí vtěsnat do mapy více informací, proto začaly vznikat různé symboly, které zjednodušily a nahradily reálné objekty na mapě.

Všechna tato kartografická díla sloužila k zobrazení skutečnosti nebo pohledu autora na danou věc a k zaznamenávání a předávání informací, můžeme tedy tato díla pokládat za určitý způsob vyjádření a symboly použité na těchto dílech za vyjadřovací prostředek. Jinými slovy můžeme hovořit o tzv. kartografickém jazyku.

5.1 Vývoj pojetí kartografického jazyka

Myšlenka podobnosti způsobu vyjadřování na mapách s přirozeným jazykem se objevila po 2. světové válce. Od roku 1967 byla již snaha přiřadit mapy ke grafickým či jazykovým systémům. Vzniklo několik různorodých teorií, zabývali se jimi např. A. Koláčný, J. Bertin, A. F. Aslanikašvili, L. Ratajski a mnoho dalších. Obecně z nich vyplývá, že mapový jazyk je tvořen soustavou znaků a pravidel jejich používání, každý znak je nositelem nějakého významu a má několik vlastností a proměnných. [18]

V pozdější době (po roce 1980) se vyvinuly tři hlavní směry náhledu na kartografický jazyk. Patří mezi ně Schlitchtmannův mapový symbolismus (1985), Ľutého jazyk mapy (1988) a mapový jazyk od Pravdy (1982, 1990, 1997). [43] Každá z těchto teorií nahlíží na jazykové vyjádření na mapě trochu jinak, ale zároveň jsou i navzájem podobné a prolínají se.

5.1.1 Vymezení pojmu kartografický jazyk

V dnešní době řadíme kartografický jazyk mezi formální jazyky. Nejprve se však řadil mezi přirozené jazyky, protože soubor těchto znaků splňuje některé z vlastností přirozených jazyků, především to, že se používá k dorozumívání a k vyjadřování. Důvodem bylo také to, že teorie formálních jazyků se začala rozvíjet až v 50. letech 20. století a byla založena také na znalostech přirozeného jazyka. [46]

Definici přirozeného i formálního jazyka se věnuje mnoho odborných publikací.

Přirozeným jazykem se zabývá lingvistika a můžeme ho definovat například jako soubor vyjadřovacích a sdělovacích prostředků vlastní příslušníkům určitého lidského společenství a je nejdůležitějším nástrojem myšlení a dorozumívání. [47]

S formálními jazyky se setkáme především v souvislosti s teorií formálních jazyků. Formální jazyk představuje formalizaci pojmu jazyk, např. pomocí matematiky se snaží jazyk uspořádat, proniknout tak k jeho základům a následně určit jeho definici či formulaci. Tyto jazyky slouží především k záznamu, přenosu a zpracování odborné informace, jsou určené pro jednoznačný a hutný popis určité speciální problematiky v rámci oboru. [48] Mezi formální jazyky se řadí např. programovací jazyky, symbolika pro vyjádření matematických relací, můžeme sem zařadit třeba i notový zápis hudebních děl apod.

Mezi přirozeným a formálním jazykem můžeme na základě porovnání různých definic vidět několik podobností, základem obou systémů jsou znaky, které tvoří abecedu. Z této abecedy se pak na základě určitých pravidel sestavují složitější útvary, jako slova věty nebo složené znaky. Odlišnost těchto dvou druhů jazyků je v již zmíněných pravidlech, a především v tom, že jazyk je používán ke slovnímu i písemnému vyjádření, zatímco formální jazyk má pouze písemnou formu. Užívání obou jazyků se ale prolíná. Pokud chceme například získat informace z mapy nebo vysvětlit matematickou rovnici, musíme znát význam jednotlivých znaků, který je dán v přirozeném jazyce.

V odborné literatuře se můžeme setkat s pojmy kartografický nebo mapový jazyk. Většinou se tyto pojmy považují za synonymní, ale existují také jejich odlišné definice. V tomto textu bude upřednostňován pojem kartografický jazyk, a to ze dvou důvodů. Prvním je možnost záměny pojmu mapový jazyk s názvem teorie jazykové koncepce J. Pravdy. A druhým důvodem je, že kartografický jazyk zahrnuje všechny kartografické znaky, je tedy, dle mnoha názorů, nadřazený a obsáhlejší oproti mapovému jazyku.

Terminologický slovník VÚGTK definuje jazyk mapy jako soustavu grafických prvků, jimiž vyjadřujeme na mapách skutečnost i s jejími atributy. [45]

Kartografický jazyk můžeme podrobněji popsat jako specifický formalizovaný jazyk převážně grafické povahy, zobrazující pomocí kartografických znaků zájmové objekty a vyjadřující jejich význam v rámci kartografického díla. Vytvoření kartografického jazyka spočívá v sestavení systému kartografických znaků, určení způsobu jejich zobrazení na mapě a přesné definice jejich významu. [48]

Rozdílně definuje kartografický a mapový jazyk např. O. Čerba. Kartografický jazyk považuje za formalizovaný jazyk převážně grafické povahy zobrazující pomocí kartografických znaků zájmové objekty a vyjadřující jejich význam v rámci kartografického díla. Jazyk mapy pak definuje dvěma způsoby, jako specifický znakový systém, kterým vyjadřujeme konkrétní objekty a jevy v jejich časovém určení nebo změně,

a jako formalizovaný znakový systém mapy ovládaný syntaktickými a sémantickými pravidly, jimiž je realizován proces kartografického sdělování informací. [49]

5.1.2 Kartografická sémiotika

Jak již bylo řečeno, ke konci dvacátého století se vykrystalizovaly tři základní pohledy na kartografický jazyk (mapový symbolismus, jazyk mapy a mapový jazyk), které ho definují pomocí různých charakteristik. V současné době se u nás asi nejvíce prosazuje mapový jazyk J. Pravdy, který je dopodrobna rozpracován a aktualizován.

Mapový jazyk J. Pravdy je považován za strukturovaný systém znaků, který je založen na čtyřech systémech [18]:

- mapová signika – řeší definování mapového znaku, shromažďování mapových znaků, jejich klasifikaci a vytváření přehledné znakové zásoby,
- mapová morfografie – zabývá se znakovou tvorbou, neboli skládáním mapového znaku z elementů a komponent, k tomu využívá morfografické operace,
- mapová syntax – řeší skladbu mapy jako celku z mapových znaků,
- mapová stylistika – zabývá se stylovými faktory mapy, jejich výběrem a použitím, a styly map a jejich identifikací a klasifikací.

Všechny tři jazykové koncepce mapy se shodují v tom, že kartografické znaky tvoří sémiotický systém. Sémiotika se zabývá vlastnostmi znaků od primitivních přes přirozené jazyky až k formalizovaným soustavám. [47]

Americký sémiotik Ch. W. Morris uvedl ve svém díle *Foundations of the Theory of signs*, že sémiotika je věda o znacích, členěna do tří komponentů: syntaktiky, sémantiky a pragmatiky. O několik let později v dalším svém díle *Significance and signification* popsal rozsáhlejší definici, že sémiotika je obecná teorie o znacích ve všech jejich formách a podobách jak u živočichů, tak u lidí, v podobách normálních nebo patologických, jazykových nebo nejazykových, individuálních nebo společenských, je tedy mezioborovou disciplínou. [50]

Sémiotika se obecně zabývá všemi znaky, přímo znaky kartografickými, které jsou v této práci středem zájmu, se zabývá tzv. kartografická sémiotika. Slovník VÚGTK ji definuje jako vědní disciplínu, zabývající se kartografickými znaky, jejich vlastnostmi, tříděním apod., a zkoumající jejich organizaci a funkci jako jazykového systému. [45]

Jak vyplývá z definic, členění se sémiotika na syntaktiku (nebo také syntax), sémantiku a pragmatiku. Toto členění platí i pro kartografickou sémiotiku, u té ale někteří autoři přidávají ještě další dvě disciplíny, a to sygmaticku a gramatiku. [48], [49]

Syntaktika zkoumá vztahy znaků k jiným znakům. Sémantika pojednává o vztahu znaků k objektům, které znaky označují, především o smyslovém, tedy obsahovém, významu tohoto vztahu. Pragmatika řeší vztahy znaků a jejich uživatelů. Náplní sygmaticky

jsou pak vztahy znaků k funkci vyjadřovaného objektu. Gramatika má stejně jako třeba u českého jazyka za úkol nastavit pravidla kompozice znaků do vyšších celků. [50]

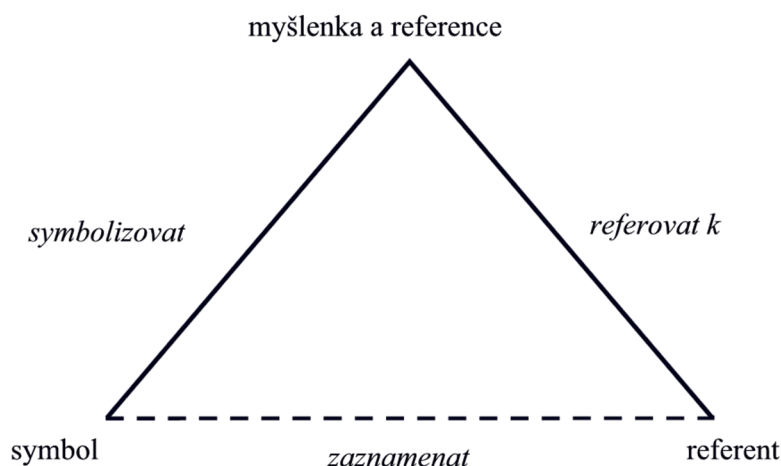
5.2 Charakteristika kartografických znaků

Z dostupných definic vyplývá, že základními stavebními kameny všech jazyků jsou znaky, nazývané také vehikuly nebo representameny. Se znaky se můžeme setkat ve všech oblastech života, a to nejen lidského. Své znaky využívají i zvířata, např. pokud si pes “značkuje” svoje teritorium, komunikuje tak pomocí tohoto znaku s ostatními živočichy.

Sémiotika definuje znak jako něco, co pro někoho něco zastupuje z nějakého hlediska nebo v nějaké úloze. [50] Zjednodušeně můžeme označit znak za skutečnost, která zastupuje jinou skutečnost. [51] Znak však nezastupuje svůj objekt ve všech ohledech, ale pouze vzhledem k jakési ideji, tedy jen v nějakém smyslu [50]. Důležitou částí definice je, že znak zastupuje pro NĚKoho, znak totiž může fungovat pouze, pokud uživatel zná jeho význam, nebo pokud alespoň předpokládá, že nějaký význam má. [51] Pokud toto nefunguje, můžeme znak považovat za nedokonalý.

Znak a jeho funkci určují čtyři faktory, které se vzájemně ovlivňují: znak, objekt, interpret a účinek na interpreta. Způsob, jakým tyto faktory pracují, ukazuje trojúhelník reference označovaný také jako sémiotický trojúhelník, který zveřejnili Ch. K. Ogden a I. A. Richards již v roce 1923 (viz. Obr. 2). Trojúhelník tvoří tři vrcholy, které udávají části znaku, a tři strany, které reprezentují vztahy mezi těmito částmi. [50]

Základem je symbol, který zaznamenává nějaký referent. Symbol se však nevztahuje přímo k nějakému reálnému objektu (referentu), ale vztahuje se k němu skrze nějakou myšlenku či referenci. V modernějším pojetí se v tomto trojúhelníku nahrazuje symbol pojmem znak, referent je označován objektem a myšlenku a referenci zastupuje význam či pojem. Tyto změny však význam nijak zásadně neovlivňují. [52]



Obr. 2: Trojúhelník reference [51]

K lepší přehlednosti složitého a obsáhlého systému znaků přispěl na přelomu 19. a 20. století Ch. S. Pierce, americký filozof a zakladatel moderní sémiotiky, který na základě vztahu znaku k objektu rozlišil tři druhy znaků – index, ikonu a symbol. [51]

Index se nevztahuje k objektu na základě podobnosti nebo asociace s jeho obecnými rysy, ale je v dynamickém spojení s objektem samotným a zároveň také s člověkem, který znak využívá, s jeho smysly a pamětí. [50] Index je tak s objektem svázán na základě kauzality, můžeme ho také označit jako příznak, či příčinnou souvislost. [51] Například pokud vidíme na obloze bílou čáru, znamená to, že tudy nedávno proletělo letadlo, mezi těmito skutečnostmi existuje kauzální souvislost.

Ikona je druh znaku, který označuje objekt na základě vnější podobnosti, jedná se třeba o obrázek předmětu či piktogram. Mezi nejpoužívanější ikony patří např. vyobrazení muže a ženy pro označení toalet, upozornění pro zákaz kouření či smajlík. [51]

Symbol zastupuje základní typ znaku. Jedná se o znak, který je za znak považován díky tomu, že je jako znak užíván a chápán, ať už z přirozeného či konvenčního popudu. Symbol, který je na základě domluvy, zvyklosti či konvence přijat, musí být interpretován, musí mu být dán význam. [50]

Během vývoje sémiotiky byl pojem symbol vykládán pěti způsoby [51]:

- pasivně – symbol se používá k výkladu něčeho jiného (např.: vlk v pohádce o Červené karkulce je symbolem zla),
- aktivně – symbol je pojmenováním, vede k přiblížení problému, k jeho osvětlení (např.: muž poklekne a nabídne ženě prsten, žena pozná, že ji žádá o ruku),
- analyticky – symbol má více složek (např.: v akčních filmech se prokazují tajní agenti částmi přetržené bankovky, která symbolizuje sounáležitost),
- jako formální označení (např.: matematická symbolika),
- jako konvenční označení (např.: bílá vlajka znamená mír).

Základem kartografického jazyka jsou tedy kartografické znaky. V literatuře se můžeme setkat s několika pojmy – kartografický znak, mapový znak, znak a značka.

V právních předpisech se setkáváme především s pojmem značka, ale v odborné literatuře se používá pojem značka i znak. Rozdíl mezi nimi je pouze gramatický, lze je tak považovat za synonyma. Protože ale kartografický jazyk podléhá výše zmiňovaným sémiotickým pravidlům, měly by se používat sémiotické termíny. Z tohoto hlediska je správné používat označení “znak“. [50]

Vzhledem ke spolupráci se Zeměměřickým úřadem a sdílení dosažených výsledků, lze v této práci očekávat obě varianty pojmenování – znak i značka. Toto duplicitní označení může působit poněkud nesourodě, avšak nelze se mu zcela vyhnout. Pojem značka má své historické ukotvení v právních předpisech souvisejících se zeměměřictvím a katastrem a je tak používán i při prezentaci současných výsledků ZÚ. Mimo tyto sdílené

výsledky bude v této práci primárně používán podle sémiotiky i některých kartografických odborníků správnější pojem znak.

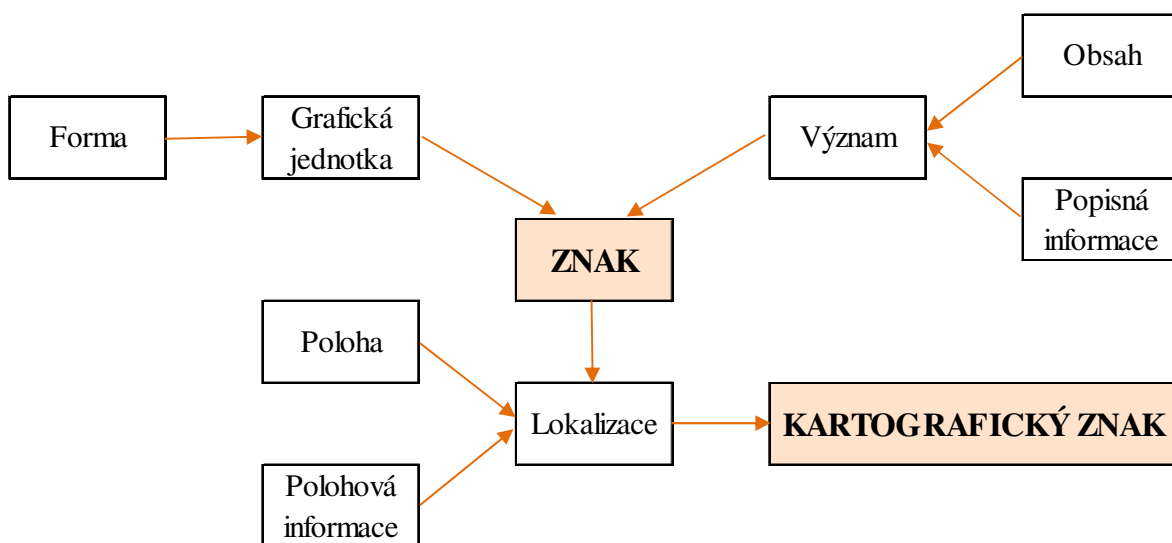
Mezi pojmy kartografický znak a mapový znak existuje vztah hierarchický, jak již bylo naznačeno u rozdílu mezi kartografickým a mapovým jazykem. Kartografický znak se vztahuje na všechny grafické vyjadřovací prostředky, které jsou schopny být nositeli informace a významu a něco tak v kartografickém díle vyjadřovat a představovat. Mapový znak je pojem podřízený, představuje pouze část kartografických znaků. [49]

K označení znaku můžeme využít také pojem mapová syntagma, který zahrnuje nejen kartografický znak, který je lokalizovaný v mapě, ale také znak i s jeho popisem v legendě a potenciální znak bez významu a polohy, tedy grafickou jednotku, která je uvedena např. v katalogu, vzorníku, seznamu apod.

Terminologický slovník VÚGTK uvádí výstižnou definici kartografického znaku, která se skládá ze dvou částí [45]:

1. znak představuje grafické vyjádření předmětu kartografického znázornění v mapách, zastupuje objekt nebo jev a nemusí být závislý na jeho skutečné podobě a velikosti,
2. znak je grafický prvek, který slouží k zobrazení skutečností, jevů a jejich charakteristik na mapách, má zvolený tvar, je mu přiřazen význam (obsah, kvalita, kvantita) a zaujímá na mapě odpovídající polohu, znaky dělíme na bodové, liniové (čárové) a plošné (areálové).

Z druhé části definice vyplývá, že nestačí mít pouze nějaký grafický prvek, který bychom pokládaly za kartografický znak. Musíme tomuto prvku přiřadit nejprve tři základní atributy, samotný grafický prvek je charakterizován svým tvarem, ale význam a polohu mu musíme dodat, aby mohl vzniknout požadovaný znak. Tuto situaci nám může přiblížit níže uvedené schéma (Obr. 3).

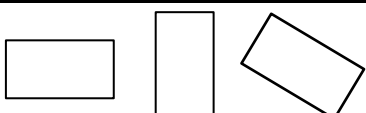
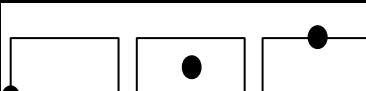
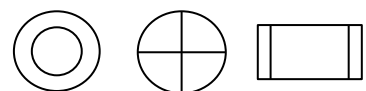

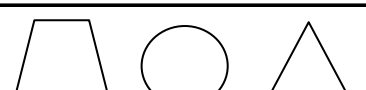
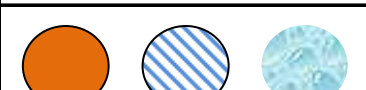


Obr. 3: Schéma vzniku kartografického znaku [49]

Vzhledem k tomu, že neexistuje takové množství vhodných grafických prvků použitelných na mapě k vyjádření všech objektů a jevů, které jsou na mapě požadovány, je vymezeno několik vlastností, díky kterým je škála znaků značně rozsáhlejší. Všechny tyto vlastnosti se dotýkají konečného vzhledu znaku a pokud se změní alespoň jedna z nich, může znak získat nový význam, proto je nazýváme grafické či vizuální proměnné.

S rozvojem této myšlenky je spojován především francouzský kartograf J. Bertin, který se tomuto tématu věnoval již od roku 1981. Mezi základní proměnné můžeme řadit orientaci, strukturu, tvar, umístění, velikost a výplň. [43]

Podrobněji si můžeme tyto proměnné představit díky následujícímu obrázku Obr. 4:

Grafické proměnné							
orientace				umístění			
struktura				velikost			
tvar				výplň			

Obr. 4: Grafické proměnné kartografických znaků


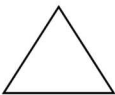



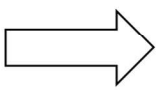



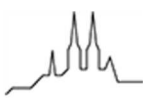



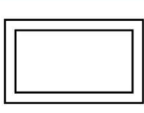






V moderní kartografii získávají grafické proměnné nový rozměr, nejen že se rozšiřují možnosti stávajících proměnných, ale objevují se také nové proměnné, a to díky stále se rozvíjejícím digitálním technologiím, znaky se mohou pohybovat, blikat, rotovat, mohou být prostorové nebo se zvukovým doprovodem apod.

5.2.1 Možnosti kartografické interpretace na mapách

Na kartografické znaky jsou kladeny poměrně velké nároky, musejí být totiž schopné zobrazit na mapě téměř všechny požadované objekty a jevy z reality, zároveň si může každý tvůrce mapy vytvořit vlastní soubor znaků. Tyto důvody mají za následek existenci nepřehledného množství znaků. Přesto se ale některé znaky navzájem v něčem podobají a tyto vlastnosti nám umožňují třídit znaky do různých kategorií podle stanovených kritérií. Takovýchto kritérií bychom našli mnoho, jsou však takové způsoby klasifikace znaků, které jsou rozšířenější a používanější než jiné. Všechny takto vytvořené kategorie znaků se prolínají, proto lze často jeden znak zařadit do několika kategorií.

Z hlediska potřeb kartografického jazyka je dostačující poměrně rozvětvené dělení podle počtu významů, které znak reprezentuje, na znaky jednoduché a složené. Jednoduché znaky reprezentují pouze jeden význam, i když mohou být svou konstrukcí složité a dělitelné na menší části. Složené znaky reprezentují více významů najednou. Jednoduché znaky dělíme dále z geometrického hlediska na bodové, liniové a areálové. [53]

Bodové znaky zastupují na mapě všechny objekty a jevy z reality, které mají bodový charakter (např. nivelační nebo trigonometrický bod) nebo ho získaly nutnou generalizací (obec, kostel). Všechny bodové znaky patří současně k mimoměřítkovým znakům, lze díky nim vyjádřit přesnou polohu objektu, jeho kvantitativní i kvalitativní vlastnosti. Bodové znaky můžeme dále dělit podle několika možných kritérií. [43] Některé typy dělení jsou vidět na Obr. 5.

Druhy bodových znaků			
podle motivovanosti a tvaru			
nemotivované		motivované	
geometrické konvexní	 	symbolické	 
geometrické nekonvexní	 	piktogramové	 
alfanumerické	Au 12 b.3	ikonické	 
podle výplně a struktury			
obrysové prázdné	 	členěné	 
obrysové s výplní	 	kombinované	 
plné	 		



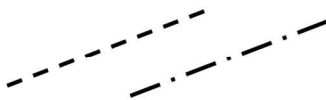



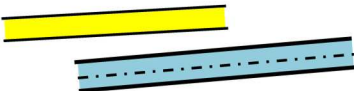

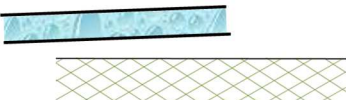
Obr. 5: Dělení bodových znaků

I přesto, že jsou tyto znaky označovány za bodové, není tento název z hlediska sémiotiky správný. I nejmenší bodový znak je tvořen plnou kružnicí o průměru minimálně 0,2 mm. Tento rozměr je dán rozlišovací schopností lidského oka. Většina bodových znaků je však větších rozměrů, a tak zabírají nezanedbatelnou část mapy a mají tak vliv na její přehlednost. [18]

Specifickými bodovými znaky jsou znaky diagramové, které se využívají v podobě grafů či diagramů k vyjádření kvantity požadovaného jevu. Lze je umístit do bodu o daných souřadnicích nebo do plochy areálu. [43]

Součástí podrobné charakteristiky bodového znaku je předem daný vztahový bod, pomocí něhož je znak umístěn do mapy. Vztahový bod lze určit konvencí (poloha kostela v obci) nebo na základě geometrické konstrukce (těžiště areálu). [48]






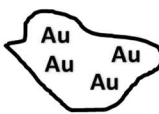


Liniové znaky slouží k zobrazení objektů a jevů liniové povahy, u kterých převládá délkový rozměr. Většinou se pro jejich lokalizaci na mapě využívá osy tak, aby poloha osy znaku na mapě souhlasila s polohou osy v terénu. Toto pravidlo se dodržuje především u silnic, řek apod. u ostatních, méně důležitých, může být porušeno. Liniové znaky dělíme nejčastěji podle počtu čar, barvy a výplně. [43] Názorně je toto dělení vidět na Obr. 6.

Druhy liniových znaků			
podle počtu čar			
jednočárové		dvoj- a vícečárové	
plné		s čárami stejné šířky	
přerušované		s čárami různých šířek	
strukturované			
kombinované			
podle výplně			
vyplněné		světlé	
barvou			
texturou			

Obr. 6: Rozdělení liniových znaků

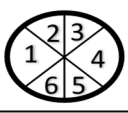

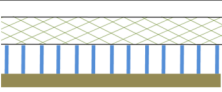

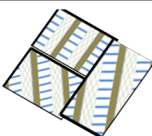

Mezi liniové znaky neřadíme pouze linie vyznačující hranice objektů a jevů, ale také izočáry, ekvičáry a pohybové čáry, např. izobary, izobaty, ekvidistanty. [18] Pomocí pohybových čar zakreslovaných šipkou můžeme na mapě zobrazit dynamický děj, např.: řeka, proudění větru apod. [43]

Areálové znaky slouží pro zobrazení plošných jevů takových, které po převedení do požadovaného měřítka mapy a po generalizaci nejsou zobrazeny bodovými nebo liniovými znaky. Hranici areálu vymezuje obrysová čára a pomocí výplně určujeme kvalitativní i kvantitativní vlastnosti oblasti, takto zobrazený areál na mapě nazýváme kartografický areál. Popis areálu se vkládá vždy podél hlavní osy areálu a liší se rodem, velikostí, barvou a řezem. [43] Kartografické areálu můžeme opět dělit podle několika charakteristik. Názorně je dělení vidět na Obr. 7.

Druhy areálových znaků			
podle hranice		podle výplně	
s daným obrysem		barva	
s neurčitým ohraňčením		rastr	
otevřené		popis	
dynamické		znaky	

Obr. 7: Rozdělení areálových znaků

U složených znaků, které reprezentují více významů, by se měla významová složenost shodovat s grafickou složeností. Složené znaky se dělí na diskrétně a spojitě složené a vznikají spojením dvou a více jednoduchých znaků. Spojité znaky se odlišují od diskrétních neostřými hranicemi mezi dvěma jevy. [43] Blíže se s nimi seznámíme pomocí ukázek na Obr. 8.

Druhy složených znaků		
	diskrétně složené	spojitě složené
bodové		
liniové		
areálové		

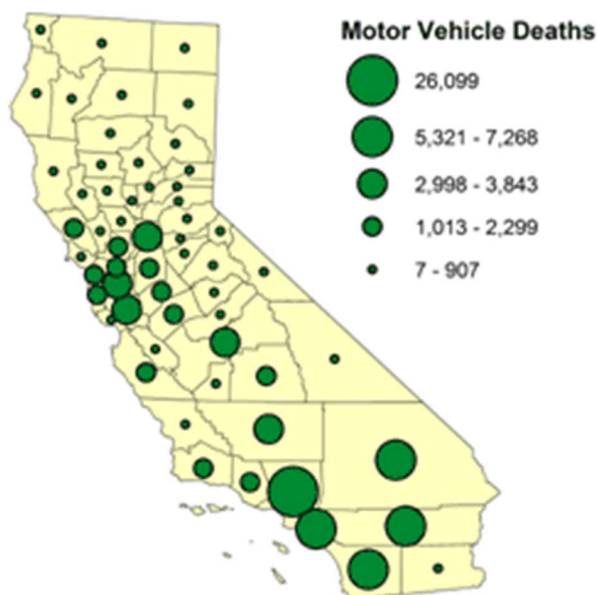
Obr. 8: Druhy složených znaků

5.2.2 Specifická interpretace na mapách

Na mapách obecně zeměpisných se setkáváme s obecně využitelným obsahem, který zahrnuje informace o poloze prostorových objektů a jevů (potoků, cest, budov a dalších přírodních či člověkem vytvořených jevů). [26] Zatímco mapy speciální (tematické a účelové) slouží k interpretaci dalších předmětů šetření a měření na podkladě obecně zeměpisné mapy. [45] Toto rozdělení nemá zcela přesně dané hranice. Někteří kartografové tak řadí i obecně zeměpisné mapy mezi tematické, na kterých je zobrazeno několik jevů zároveň. [26]

Speciální mapy upřednostňují tematický obsah před ostatními informacemi. Většinou využívají větší škálu kartografických znaků než mapy obecně zeměpisné a také se u nich setkáváme ve většině případů s barevným vyhotovením. [54]

Tematický obsah je často založen na statistických průzkumech, tomu jsou přizpůsobeny i způsoby vyjádření těchto jevů. Kromě klasických typů kartografických znaků, se využívají kartogramy, stupňované symboly, izolínie a tečky. [26] Také mohou být použity grafy, tabulky, pohybové čáry (vektory, šipky) a speciálním případem je také kartografická anamorfóza. [48] Mezi méně časté vyjádření tematického obsahu patří dasymetrie a kartotypogramy. [24] Ukázky některých metod jsou vidět na následujících obrázcích.

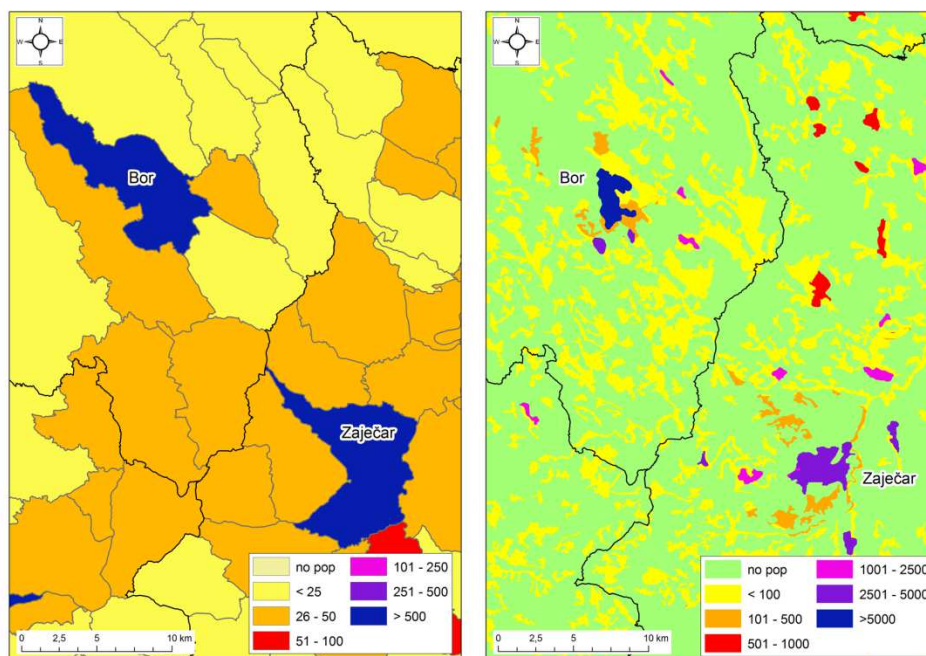


Obr. 9: Mapa se stupňovanými symboly [24]



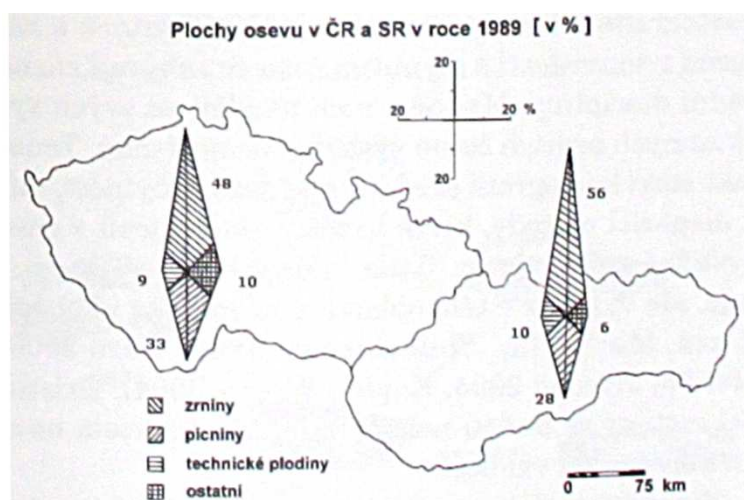
Obr. 10: Mapa s využitím metody teček [55]

Dasymetrická metoda (Obr. 11) se využívá ke znázornění dat, která jsou rozdělena do tříd a vztažená k ploše, především pro znázornění oblastí o stejné intenzitě jevu a dokáže zaznamenat proměnlivost jevu. Územní celky nejsou u této metody stanoveny předem, ale na základě vyhodnocení jevu, díky tomu je informace o rozložení jevu výstižnější. [24]



Obr. 11: Porovnání kartogramu (vlevo) a dasymetrie (vpravo) na mapě hustoty obyvatelstva [57]

Kartotypogram (Obr. 12) slouží ke srovnání více jevů, relativní hodnoty jednotlivých jevů se vynášejí na osy, vždy od jejich průsečíku. Takto vynesené body na osách se spojí, vznikne n-úhelník a pro lepší čitelnost se jeho plochy vyplní odlišnými barvami či strukturami. Hodnoty jsou vynášeny nejčastěji v procentech a 100 % pak dává buď součet hodnot na všech osách typogramu nebo součet příslušných os na všech typogramech na mapě. [24]



Obr. 12: Kartotypogram pícnin v ČR [24]

5.2.3 Modernizace kartografických znaků

Rychlý vývoj výpočetní techniky umožňuje proměny kartografických znaků a rozšiřuje možnosti jejich využívání. Kromě klasických, všem dobře známých, papírových či později také digitálních statických map, které poskytovaly informace pouze pomocí neměnných kartografických znaků, mohou dnes uživatelé pracovat také s dynamickými vizualizacemi.

Dynamická vizualizace přináší možnost zobrazit vývoj a změny procesů v čase a využití multimediálních prvků, čímž snadno upoutá uživatelskou pozornost. Nedílnou součástí dynamické prezentace informací a dat se tak stává především hudba, dynamické symboly, animace a virtuální realita. [44] Hudba může hrát pouze doprovodnou roli pro zpříjemnění atmosféry, ale také může být využita jako zdroj dalších informací (např. hymna, úryvky proslovů apod.) či pro zvýšení vnímání reálného světa (např. typické zvuky prohlížené oblasti, jako déšť, hluk velkoměsta, zvuky zvířat apod.).

S vývojem kartografických znaků souvisí také vývoj vizuálních proměnných, které se přizpůsobují dynamickým symbolům. Myšlenku J. Bertina dále vyvíjelo a upravovalo mnoho kartografů, patří mezi ně McCleary, Morrison, DiBiase či MacEachren. [26] Bertinův soubor vizuálních proměnných tak byl rozšířen o další proměnné, například o sytost a odstín barvy a průhlednost. Všechny zmiňované proměnné byly vyvíjeny především pro statické mapy, ale lze je aplikovat i na znaky dynamické vizualizace. Pro tyto znaky přidal DiBiase v roce 1995 tři nové proměnné – pořadí, rychlost změny a délka trvání a v roce 1995 tento seznam rozšířil také MacEachren o datum zobrazení, frekvenci a synchronizaci. [44]

T. A. Slocum navazuje na myšlenku vizuálních proměnných MacEachrena, navíc ale rozlišuje proměnné pro kvantitativní a kvalitativní jevy a udává rozdíly pro 2,5D a 3D. U kvantitativních jevů rozlišuje 6 vizuálních proměnných – rozestup, velikost, perspektivní výšku, odstín, intenzitu a sytost barvy. Zatímco pro kvalitativní jevy definuje pouze 4 proměnné – orientaci, tvar, uspořádání a barvu. [26]

K zobrazení reálného světa pomocí digitálních technologií pomáhají také 3D kartografické symboly. Tyto znaky se mohou dělit do kategorií podobných jako u 2D znaků, tedy na bodové, liniové a areálové. U bodových 3D symbolů rozlišujeme geometrické bodové 3D znaky, které reprezentují lidmi vytvořené objekty, a typicky realistické bodové 3D znaky, které se využívají pro zobrazení přírodních objektů. Areálové 3D znaky reprezentují na mapě takové objekty reálného světa, které kopírují terén a třetí rozměr u nich není důležitý, u liniových 3D znaků je stejně jako u 2D znaků dominující jen jeden rozměr. Vedle těchto znaků se ve 3D vizualizaci objevují také objemové 3D znaky, které reprezentují pravé rozměry ve směru všech tří os. Podrobnost a detailnost 3D symbolů závisí na tzv. LOD (level of detail), tedy na úrovni detailu, ta se mění se vzdáleností od místa pozorování. V tomto případě nelze aplikovat všechny zmiňované vizuální proměnné. [44]

Poměrně zásadní problém nastává v dnešní době především při přechodu mezi digitální a analogovou podobou mapy. A toto je velmi aktuální právě u státního mapového díla, konkrétně Základní mapy ČR, která je vytvářena v digitální podobě a následně vedena do tisku. Touto problematikou se zabývá např. kolektiv autorů D. Bartoněk, L. Plánka a L. Pospíšil ve svém článku Problematika automatické tvorby tematického mapového díla v prostředí GIS [56]. Upozorňují především na úskalí vizualizace databází v kartografii. Ze zmiňovaných problémů se státních mapových děl dotýká především možnost vysoké koncentrace jevů a překrytí objektů a jevů. Při navrhování nové znakové sady je snaha se těmito jevům vyhnout i při automatizované tvorbě, především díky zjemnění kresby a zavedení tzv. dvojznaků.

5.3 Sestavování znakových sad

Protože existuje mnoho možností, jak vyjádřit určitý jev na mapě a záleží jen na tvůrci mapy, který způsob zvolí, lze obecně konstatovat, že perfektně znají použité znaky pouze jejich autoři. Aby použitému kartografickému jazyku porozuměli i uživatelé mapy a mohli tak získávat potřebné informace, musí vzniknout vhodný výkladový slovník všech znaků.

Shromažďováním (tezaurací) znaků, vytvářením seznamů a také klasifikací znaků se zabývá znaková signika. Ještě předtím, než jsou znaky shromážděny do seznamů a použity na mapě, musí být nejprve přiřazeny určitým významům, to je provedeno v rámci signifikace mapovými znaky. [18]

5.3.1 Signifikace mapovými znaky

Označování mapovými znaky není jednoduchá činnost, souvisí s ní množství objektů a jejich vzájemných vztahů, které je potřeba označit znakem. [53] Proto se při přiřazování významů k znakům musí dbát na určité vztahy, principy a pravidla. Díky tomu je pak soustava znaků funkční, logická a přehledná.

Při signifikaci je kladen důraz na vzájemné vztahy mezi znakem, významem (tj. objektem či jevem), představou daného objektu v našem vědomí a slovním označením. Pro správnost a úplnost informací na mapě je důležité, aby vztahy mezi znaky na mapě představovaly vztahy mezi příslušnými objekty a jevy ve skutečnosti. Do již tak složitých vztahů mezi znakem a významem vstupuje také samotný uživatel mapy, znak by se měl v jeho mysli ztotožnit s významem. [53]

K této důležité etapě tvorby mapy lze přistupovat pasivně nebo aktivně. Při pasivním přístupu se každému významu přiřadí znak z již existující znakové zásoby (ze vzorníků, jiných map). Aktivní přístup přihlíží k požadavkům autora či objednatele, podle nich je pro každý význam vytvořen nový znak. [43]

Pro dodržení výše uvedených souvislostí mezi znakem a významem, by měli mít autoři kartografického jazyka mapy na paměti tři základní principy mapové signifikace:

- konvenčnost – přiřazování mapových znaků na základě ustáleného způsobu výběru znaků, např. na základě úmluvy, právních předpisů nebo zvyklostí,
- asociativnost – znak se v nějakém ohledu, v určité vlastnosti, shoduje s objektem, který označuje,
- libovolnost – znak nemá žádnou podobnost s významem, využívá se pro označení abstraktních pojmů, může částečně využívat asociativity při volbě charakteristik znaku. [53]

Princip asociativity může využít jakoukoli vlastnost objektu a promítnout ji do znaku, znak s objektem se tak může shodovat v:

- topologii – respektuje vzájemné polohové umístění objektů v realitě,
- tvaru
 - první tvarové pravidlo – znak dodržuje tvar, který má objekt v příslušném měřítku (bod, linie, areál),
 - druhé tvarové pravidlo – respektuje tvar půdorysu (kruhový, čtvercový),
- barvě – týká se tónu, sytosti i jasu,
- velikosti – pokud existuje ve skutečnosti vztah většího a menšího objektu, musí i znaky mít tento poměr,
- struktuře – znak má stejné strukturní vlastnosti jako objekt (vzor, textura, rastr)
- a v mnoha dalších. [53]

5.3.2 Pravidla při tvorbě znakových sad

Základem pro vytvoření znakové sady je návrh jednotlivých znaků, navržení barevnosti výsledné mapy a nadefinování charakteristik použitého písma. Toto všechno společně s pravidly použití jednotlivých prvků tvoří znakovou sadu neboli znakový či značkový klíč.

V dnešní době existuje nepřeberné množství znaků, protože si každý tvůrce může pro svou mapu vytvořit vlastní soubor kartografických znaků. Co se týče profesionálních kartografických děl, je tvorba a výběr vhodných znaků složitou činností zahrnující více faktorů. Znaky se musí přizpůsobit především účelu, ale také měřítku mapy či potřebám uživatele a zároveň nesmí být narušena čitelnost mapy. Především znaky tematické musejí být vybírány a konstruovány velmi citlivě, aby vyhovovaly uživatelům výsledné mapy. Při navrhování nových znakových sad se využívají poznatky z používání dosavadních znaků a kartograf také spolupracuje s odborníky z různých oborů. Především pak s odborníky z oboru, kterým je výsledná mapa určena, ale také například s psychology, kteří pomáhají určit, jak bude znak na uživatele působit. V nesposlední řadě je důležitá také spolupráce se vzorovou skupinou cílových uživatelů, na které jsou znaky testovány.

U státních mapových děl, na které tato práce primárně cílí, je tato situace komplikovanější. Výsledné mapové dílo je určeno velkému množství uživatelů, vytváří se v několika variantách a formátech a musí být využitelné k mnoha účelům. Proto musejí být znaky vybírány pečlivě a musí projít složitým okruhem schvalování, úprav a zkušebních tisků, než jsou vypuštěny do praxe. V tomto případě je více než žádoucí čerpat ze zkušeností s dosavadními znaky, které lze upravovat a opravovat způsoby jejich použití tak, aby se kartografický jazyk na státních mapových dílech postupně zdokonaloval a přitom průběžně přizpůsoboval novým technologiím.

Nově navržená znaková sada musí obsahovat všechny výrazové prostředky použité na mapovém díle a ty by měly být uspořádány a roztříděny podle významu a logických souvislostí, tak aby se dalo v sadě dobře orientovat. U sad státního mapového díla se nejčastěji volí třídění do kategorií (sídla a objekty, komunikace, vodstvo, porost a povrch půdy, hranice, terénní reliéf, popis apod.). V rámci těchto kategorií jsou pak znaky uspořádány buď podle hierarchie či podle důležitosti. Označení a další detailní informace uvedené v sadě musí být napsány srozumitelně, výstižně a stručně. Vše musí směřovat k rychlému a efektivnímu pochopení jazyka a možnosti okamžitého použití mapy.

Neopomenutelným aspektem nejen při sestavování nové znakové sady, ale i při tvorbě celé mapy, jsou digitální technologie. Respektive možnosti, které nám poskytují. Před samotným navrhováním charakteristik znaků je zapotřebí stanovit, jak bude výsledná mapa prezentována, zda bude uživatelům zpřístupněna v tradiční papírové podobě nebo prostřednictvím internetu. Všechny varianty – pouze v tištěné podobě, pouze v elektronické podobě nebo v obou verzích – přináší svá úskalí a omezení, ale i své výhody. Všem těmto verzím se musí celková mapa a tedy i vlastnosti kartografického jazyka do jisté míry přizpůsobit.

6 VÝVOJ KARTOGRAFICKÝCH ZNAKŮ NA ČESKÝCH STÁTNÍCH MAPOVÝCH DÍLECH

Od počátku tvorby mapám podobných obrazů a map, byly využívány různé prostředky pro zjednodušené znázornění reality na nich. Přehled vývoje uvedený v této kapitole byl publikován autorkou v Kartografických listech [58].

Z počátku se zobrazovalo jen několik důležitých objektů a jevů, a tak nehrozilo přehlcení informacemi jako na mnohých dnešních kartografických dílech. Význam používaných znaků byl většinou na první pohled zřetelný nebo logicky odvoditelný. Příkladem takovéto interpretace je zobrazení lesa vykreslením stromů, tzv. kopečková metoda či zobrazení města pomocí miniatury dominantní budovy. Také byl často využíván popis, protože díky nízké zaplněnosti mapového pole na něj byl dostatek místa. Případně byl delší popis nahrazen číslem či zkratkou a toto bylo v legendě popsáno podrobněji. Jednu z takových map bez legend můžeme vidět na Obr. 13 a ukázkou legendy na Obr. 14.

Ani mapy větších měřítek neposkytovaly z počátku příliš mnoho informací. Jednalo se spíše o orientační plány, obsahovaly tak většinou jen ulice s názvy, obvody budov nebo dokonce jen bloků a významné budovy. Často se vytvářely plány měst či přehledy bitev pomocí šikmého pohledu shora. Různé druhy ploch se vyplňovaly odlišnými texturami, kresbou stromků a případně čísly s jejich vysvětlením v legendě. Omezenost informací na těchto mapách a plánech můžeme přikládat mimo jiné tomu, že byly kresleny ručně a většinou se jednalo spíše o umělecké než technické dílo.



Obr. 13: Výřez z mapy Bohemia z 2. pol. 16. stol. [59]



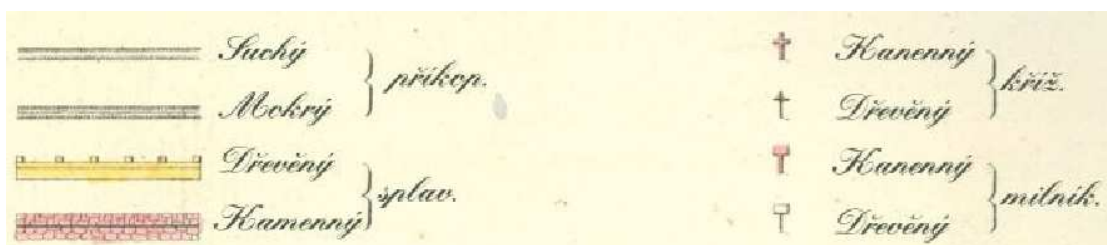
Obr. 14: Výřez z Plánu Vídně z roku 1806 a její číselné legendy [59]

6.1 Nejstarší samostatně vydané znakové sady

Mezi nejstarší znakové sady vydávané samostatně mimo mapové dílo v knižní nebo archové formě, které spravuje Ústřední archiv zeměměřictví a katastru v Praze (ÚAZK), můžeme řadit znakový klíč k císařským otiskům z roku 1838. Byl vydán na samostatném archu papíru a rozlišoval několik kartografických znaků, které se objevovaly na tehdejších katastrálních mapách. Jednalo se o druhy povrchů (rozlišené barevnou výplní plochy, znakem a někdy také popisem či zkratkou) a o několik základních prvků polohopisu, které byly důležité především pro orientaci (hranice, druhy komunikací, mosty, budovy apod.). Z budov byly rozlišovány kostely, významné budovy, budovy zděné, nezděné, zříceniny, pošta, myslivna a hostinec. Jednotlivé znaky měly stále více charakter technicky dokonalého symbolu, ale objevovaly se i různé umělecké prvky, jako třeba stínování (viz. Obr. 15 a 16).



Obr. 15: Výřez z legendy císařských otisků (1838) – umělecký charakter znaků [59]



Obr. 16: Výřez z legendy císařských otisků (1838) – technický charakter znaků [59]


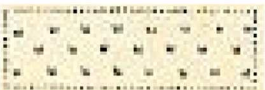
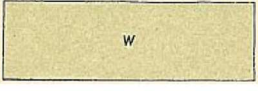
Pro mapy středního měřítká můžeme za jednu z nejstarších samostatně vydaných znakových sad, kterou spravuje také ÚAZK, považovat sadu vydanou pro mapy 3. vojenského mapování z roku 1894, konkrétně pro měřítka 1:25 000 a 1:75 000. Tato znaková sada je také vydána na samostatném archu papíru. Je však rozsáhlejší než znakový klíč pro císařské otisky a znaky, které obsahuje, můžeme považovat za technicky kreslené bez větších náznaků uměleckého vlivu. Některé ze znaků jsou shodné nebo alespoň podobné se znaky, které používáme dodnes. Znaková sada je sice také barevná, ale využívá méně barev než klíč pro císařské otisky.

Oproti seznamu znaků k císařským otiskům je rozsáhlejší část s různými druhy popisu, rozlišuje také více druhů náboženských staveb, několik druhů mlýnů, objevuje se zde také několik druhů oplocení a půdních typů, poměrně obsáhlá je také část věnovaná komunikacím a vodě a nechybí ani druhy kultur a seznam zkratk. Ve znakové sadě se také objevují ukázky výsledných mapových listů v obou měřítkách.

Některé znaky použité v této sadě se shodují se znaky z císařských otisků, většinou jsou ale použité jiné symboly. Například stejný mapový znak je použit pro myslivnu, hostinec, pastviny a vodovod. U vodovodu je pro měřítko 1:25 000 shodné s císařskými otisky i barevné rozlišení mezi dřevěným a kamenným vodovodem.

Ze znaků, které se objevují dodnes, můžeme najít v této znakové sadě třeba znak pro zahradu, chmelnici a vinici, některé znaky pro železnici a mosty. Shodný je také typ čáry označující obecní hranice a hranice státu. U označení hranice státu je pouze rozdíl v tom, že u map 3. vojenského mapování označuje tato čára hranice všech zemí, zatímco podle pozdějších předpisů se tento znak používá pouze pro označení hranic mezi Českou a Slovenskou republikou a podle nejnovějších předpisů se používá jako hranice krajská.

Téměř všechny znaky se pro měřítko 1:25 000 i 1:75 000 shodují, rozdíl je pouze ve velikosti a barvě. Pokud se nějaké znaky mezi měřítky liší, je to způsobeno nutnou generalizací, např. v měřítku 1:25 000 rozlišujeme dva druhy kultur pastvina a louka, ale v měřítku 1:75 000 zakreslíme oboje stejně (viz. Obr. 17).

	1:25 000	1:50 000
pastvina, vřesoviště		
louka		

Obr. 17: Ukázka generalizace znaků na mapách 3. vojenského mapování [59]

6.2 Znakové sady od 2. poloviny 20. století

Produkce státního mapového díla se řídí platnými právními předpisy, dnes je to především zákon č. 200/1994 Sb., v platném znění a nařízení vlády č. 430/2006 Sb., v platném znění. Důležité jsou také platné seznamy smluvených mapových znaků, které vydává Český úřad zeměměřický a katastrální.

Důležitou charakteristikou státních mapových děl je jejich jednotnost a souvislé pokrytí celého území České republiky. Tato jednotnost je zajištěna z hlediska konstrukce mapy, použitého zobrazení a souřadnicového a výškového systému v rámci tvorby jednoho druhu mapy, např. Základní mapy České republiky v měřítku 1:10 000. Zpracování státních mapových děl zajišťuje Zeměměřický úřad, jejich vydavatelem a vlastníkem autorských práv je Český úřad zeměměřický a katastrální.

Znakové sady jsou důležité nejen pro uživatele map, aby byli schopni získat z mapy správné informace, ale jsou významné také pro standardizaci samotných znaků. Pokud je znak uveden v závazném právním předpisu, musí ho tvůrci map v příslušných dílech využívat. Tím se zajistí jednotnost znaků a jejich významů v mapách daného mapového díla. Tato jednotnost je důležitá především pro snazší orientaci v mapě

a rychlejší správný výklad významu znaku i jeho použití při tvorbě. Tvůrci i uživatelé si na znak zvyknou, zapamatují si ho a tuto znalost mohou pak využívat i na ostatních mapách.

Problémem může být několik skutečností, které způsobují nejednotnost užívaných kartografických znaků na mapách. Především se jedná o nezávaznost některých znakových sad, především to jsou znaky uvedené v českých státních normách. Kartografické znaky uvedené v těchto sadách jsou jen doporučené a tvůrce k nim může, ale nemusí přihlídnout. Často si tak větší vydavatelé kartografických děl vytvářejí vlastní účelové znakové sady. Dalším problémem může být paradoxně také samotná snaha o jednotnost užívaných kartografických znaků. Znaky se postupně mění, aby bylo dosaženo potřebné jednotnosti, a tím se vlastně rozcházejí použité znaky v mapách z různých období.

Jakékoli rozdíly použitých znaků v jednotlivých mapách ztěžují uživateli orientaci a rychlé získávání informací z mapy, protože si musí pokaždé osvojovat nové znaky příslušející k dané mapě. Samozřejmě se musí znaky měnit v závislosti na měřítku a generalizaci, ale i tak by měly symboly zastupující stejný nebo velmi podobný význam zůstat co nejvíce navzájem podobné.

Také vyvíjející se technologie mají v posledních několika letech za následek změny používaných kartografických znaků na mapových dílech. Tyto technologie totiž souvisí s výrobou, tiskem a distribucí mapových děl a každá přináší nové možnosti, ale také jistá omezení.

Bez větších změn zůstává vnitřní uspořádání znakových sad pro Základní mapy České republiky. Znaky jsou rozděleny do podobných kategorií, součástí znakových sad jsou také ukázky druhů popisu a seznam použitých zkratk. Součástí mohou být i další informace týkající se přímo kartografických znaků nebo mapy samotné, např. ukázka výsledné mapy, rozměry mimorámových údajů, ukázka zapisování souřadnic na rám mapového listu apod.

Jak již bylo zmíněno, jsou kartografické znaky rozděleny ve znakových sadách do kategorií, podle nichž se lze v dané sadě lépe orientovat. Těmito kategoriemi jsou nejčastěji body bodových polí, sídla, jednotlivé objekty, komunikace, vodstvo, porost a povrch půdy, hranice, reliéf a popis. V jednotlivých sadách se mohou tyto kategorie mírně lišit, ale v zásadě zůstávají stejné již od počátku vývoje samostatných znakových sad. Odlišnosti můžeme najít v názvech, např. místo body bodových polí je kategorie nazvána pevné body. V podrobnosti rozdělení kategorií, můžeme nalézt kategorii komunikace, ale v jiné znakové sadě jsou komunikace rozděleny do několika kategorií (např. železnice, silnice a cesty).

Pro jednodušší porovnávání znakových sad Základních map České republiky můžeme tvorbu rozdělit na dvě skupiny, a to na mapy měřítek do 1:10 000 a na mapy měřítek od 1:25 000 dále.

6.2.1 Znakové sady map měřítek 1:10 000 a větších

V této kategorii lze porovnávat znakové sady v měřítkách 1:5 000 a 1:10 000, celkem dvanáct znakových sad získaných z ÚAZK v Praze datovaných od roku 1954 do současnosti. Jedná se o znakové sady určené zpočátku pro tvorbu topografických map, od roku 1971 pro tvorbu Základní mapy ČSSR a od roku 1993 pro Základní mapu ČR. [60], [61], [62], [63], [64], [65], [66], [67], [68], [69], [70], [71]

Mezi jednotlivými kartografickými sadami docházelo k různým změnám týkajících se jak jednotlivých znaků, tak plošně více znaků najednou. Již po zběžném zhlédnutí všech těchto sad je vidět jistý posun a změna. Od složitých a obsáhlých znakových sad se v současné době dostáváme k jednodušším a obsahově méně náročným znakovým sadám. Od roku 2000 nejsou již znakové sady vydávány v knižní vazbě, ale jsou na jednom složeném archu papíru. Vracíme se tak opět k podobě známé z let císařských otisků. Mezi tím si ovšem znakové sady prošly vývojem. Jejich součástí byly i několikastránkové vysvětlivky k jednotlivým kategoriím znaků, a tak některé znakové sady měly díky tomu až 120 stran, jako např. sada z roku 1956.

Další změnou, kterou můžeme zpozorovat již po prvním zhlédnutí, je barevnost znaků v sadách. Zatímco předchozí sady obsahovaly barevné kartografické znaky, od roku 1954 jsou znaky v legendách černobílé a barevnost map je popsána v poznámkách, ukázkou můžeme vidět na Obr. 18, která pochází ze znakové sady z roku 1954.



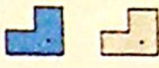

veřejných prostranství barvou růžovou. V barevném otisku jsou plochy vodstva rovněž pokryty světle modře, plochy silnic (atd.) a v měřítku 1:10.000 též plochy vynikajících budov červeně, plochy lesů, sadů a hřbitovů se stromy zeleně, a plochy obdobné povahy, avšak s porostem nízkým (zakrslý a mladý les, kleč, školky, sady bobulovin a smíšené, souvislé křoviny, plazivý porost, vinice a sadové trávníky) světle zeleně. V barevném otisku v měřítku 1:10.000 jsou plochy spalných obytných budov pokryty hnědě stejným odstínem, jakým je v originále i v otisku zobrazena výškopisná kresba.

Obr. 18: Popis využití barev – rok 1954 [60]

Od roku 1956 se ale opět objevují přímo v seznamu znaků barvy. Využívají se stejným způsobem jako podle popisu v roce 1954. Jejich použití je však zřejmé přímo ze seznamu znaků bez dalšího dohledávání v popisech. V seznamech znaků z roku 1959 a 1965 se navíc objevuje více barev na budovách (viz. Obr. 19). V roce 1971 se však znaky vrací opět k zobrazení z předchozí znakové sady z roku 1956. Od té doby zůstává použití barev stejné až do roku 2000, kdy došlo opět k několika menším úpravám. Především jsou budovy vyplněny šedou barvou, silnice vyšších tříd jsou vyplněny žlutě a hranice se zakreslují růžovou barvou. Tyto změny zůstaly platné až do dnešních předpisů.

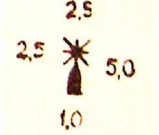
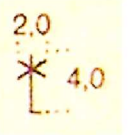
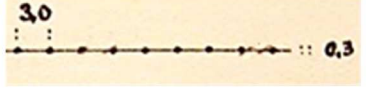
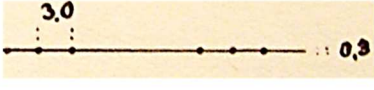
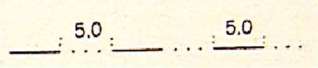
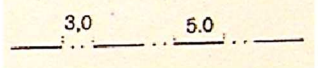
Po podrobnějším prozkoumání jednotlivých znaků v průběhu let, můžeme narazit na další změny. Mezi navazujícími znakovými sadami nedocházelo k velkým změnám

znaků. Většinou se jednalo jen o drobné změny nebo změny několika málo znaků z celé legendy či o drobné úpravy rozměrů některých znaků. Změny se týkaly spíše vynechání některých znaků nebo naopak přidání jiných znaků, důležité bylo také postupné sjednocování znaků pro obě měřítka.

	1:5 000	1:10 000
budova zděná obytná		
budova spalná obytná		

Obr. 19: Barevnost budov – rok 1959 [61]

Mezi seznamy znaků z let 1954 a 1956 můžeme objevit několik změn všech výše zmíněných druhů. Byl přidán znak pro myslivnu, podzemní sklep, hranici mezi Českou a Slovenskou republikou, nesjízdnou silnici, průsmyk a pro několik druhů šachet a rozkopanou plochu a v měřítku 1:5 000 přibyl také znak pro hlavní spojovací a lesní cesty. Pro měřítko 1:10 000 byl vynechán znak pro osazený bod číselného polohopisného podkladu a přidán znak pro skleník, který byl předtím zobrazován pouze na mapě o měřítku 1:5 000. Změněny byly znaky pro větrný motor, pozemní lanovku, obecní hranice, hranice katastrálního území a vřesoviště. Ukázky změněných znaků jsou patrné z Obr. 20. U některých znaků došlo ke změně velikosti, např. u znaku pro kilometrovník.

	1954	1956
větrný motor		
hranice obecní		
hranice katastrálního území		

Obr. 20: Změny znaků – rok 1954 a 1956 [60], [62]

Mezi znakovými sadami z let 1956 a 1959 došlo k důležité změně. Většina znaků byla sjednocena pro obě měřítka a byly upraveny jejich velikosti tak, aby vyhovovaly oběma měřítkům map. Jejich ukázka je na Obr. 21. Také bylo opět několik znaků odebráno a přidáno, např. bod přesné podrobné polygonové sítě, pastvina, trolejbusová trať a vchod do stanice podzemní dráhy. Změnilo se rozlišení budov ze šraf na výplň barvami, jiný znak dostal třeba transformátor (viz. Obr. 22).

	1956		1959
	1:5 000	1:10 000	
větrný mlýn zděný			
větrný mlýn dřevěný			

Obr. 21: Sjednocování znaků – rok 1956 a 1959 [62], [61]

	1956		1959
	1:5 000	1:10 000	
transformátor, měnična, přepínací stanice			

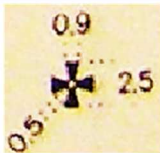

Obr. 22: Změna znaku pro transformátor – rok 1956 a 1959 [62], [61]

Kartografické znaky znázorněné v sadách v roce 1959 a 1965 zůstaly stejné, pouze došlo k rozšíření znázornění dvou druhů bodů bodových polí, konkrétně se jedná o topografický bod, osazený bod číselného polohopisného podkladu a trigonometricky určený bod. Nejedná se přímo o změnu znaku, spíše o ukázkou spojení vždy dvou znaků, pokud je bod např. na budově. Tato změna je vidět na Obr. 23.



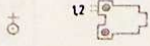

Obr. 23: Rozšíření znázornění bodu bodového pole – rok 1965 [63]

Mezi lety 1965 a 1971 proběhlo více změn v kategorii porost a povrch půdy. Do jednoho znaku byly spojeny ovocný sad a zahrada, jiný znak dostala lesní půda a křoviny, ubylo hodně druhů pozemků, např.: zelinářská zahrada, vzrostlý les, zakrslý les, řídký les apod. Většinou bylo sloučeno několik druhů pozemků do jednoho, a tak jich velké množství ubylo. Z téměř 80 znaků pro porosty a druhy povrchů nezbylo ani 20 znaků. Znaky pro tyto druhy pozemků se již do znakových sad nevrátily. Změněn byl znak kostela, který získal jiný druh kříže, takový, který známe dnes. Tato změna je ukázána na Obr. 24. Seznam znaků z roku 1971 a všechny následující se už věnují pouze znakům pro měřítko 1:10 000.

	1965	1971
kostel		



Obr. 24: Změna znaku kostela – rok 1971 [63], [64]

Ve znakových sadách z roku 1985 a 1993 nedošlo ke změnám ve znacích, ale objevil se, a později se doplňoval, popis u jednotlivých znaků, který především sloužil k vysvětlení použití znaku, rozpoznání příslušného objektu či jevu v terénu apod. Tento popis nebyl úplnou novinkou, byl součástí i předchozích sad, ale umístěn byl až za seznamem všech znaků a u jednotlivých znaků byly uvedeny číselné odkazy na příslušné poznámky. Ukázka výřezu znakové sady s popisem je vidět na Obr. 25.

kostel	a) s věží		<p>Křížek označující kostel se zakreslí vždy v místě nejvyššího bodu budovy, a to tak, aby jeho ramena byla rovnoběžná se stranami rámu mapového listu. Má-li budova dvě stejně vysoké věže, označí se obě věže značkou; pokud by kresba obou značek splývala, nekreslí se jejich překrývající se části.</p> <p>U kostelů a kaplí se nerozlišuje druh stavebního materiálu.</p>
	b) bez věže		
kaple			

Obr. 25: Popisu u znaků – rok 1985 [65]



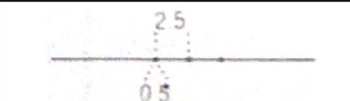

Ve znakové sadě vydané roku 1996 se objevuje několik nových znaků, např. rašeliniště, dálkový produktovod, dopravníkový pás, čerpací stanice pohonných hmot, přístav, znak pro ostatní plochy. Zajímavá změna se objevuje v kategoriích sídla a objekty a porost a povrch půdy, kde je rozlišen způsob znázornění podle velikosti rozlohy. U objektů je dána velikostní hranice rozlohy. Pokud je objekt menší, je znázorněn pouze bodovým znakem, pokud je větší, je zobrazen půdorysem a znakem (Obr. 26). U druhů povrchů je dána opět velikostní hranice, která ale tentokrát udává zobrazení znaku nebo jeho úplné vynechání.

ústí šachty nebo štoly v provozu	do 600 m ²	nad 600 m ²
		

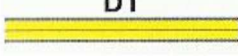

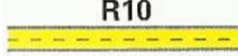

Obr. 26: Rozlišení zobrazení objektu podle jeho rozlohy – rok 1996 [67]

Ve znakové sadě z roku 2000 ubylo hodně znaků oproti předchozímu seznamu, především z kategorie reliéfu, ale i z ostatních kategorií. Změněn byl znak krajské, obecní i katastrální hranice (Obr. 27), dále také znak pro železnice úzkého i normálního rozchodu, kapli atd.

Mezi seznamy znaků z let 2000, 2001 a 2007 nedocházelo ke změnám znaků, pouze byly nějaké přidávány či naopak odebírány. Ve znakové sadě, která se aktuálně používá pro tvorbu ZABAGED®, přibýly oproti předchozí sadě znaky pro kůlnu a skleník, naproti tomu ubyly znaky pro přibližnou hranici a pomocnou vrstevnici. Změnou prošly pouze znaky pro dálnici a rychlostní silnici (viz. Obr. 28).

	1996	2000
krajská hranice		
obecní hranice		

Obr. 27: Změny znaků hranic – rok 1996 a 2000 [67], [68]

	2007	současnost
dálnice		
rychlostní silnice		

Obr. 28: Změny znaků silnic – rok 2007 a současností [70], [71]

Porovnání změn probíhajících mezi postupně vydávanými znakovými sadami pro měřítka 1:5 000 a 1:10 000 je provedeno v Tab. 1. Tato tabulka ukazuje kvantitativní změny znaků. Hodnoty jsou vztaženy vždy k porovnání s předchozí znakovou sadou.

rok vydání	celkový počet znaků v sadě	stejně znaky s předchozí sadou		změněné znaky z předchozí sady		odebrané znaky z předchozí sady		přidané znaky
		počet	%	počet	%	počet	%	
1954	422							
1956	423	358	84,8	33	7,8	31	7,3	32
1959	434	230	54,4	60	14,2	133	31,4	144
1965	448	434	100,0	0	0,0	0	0,0	14
1971	182	139	31,0	15	3,3	294	65,6	28
1985	186	180	98,9	1	0,5	1	0,5	5
1993	186	184	98,9	0	0,0	2	1,1	2
1996	194	173	93,0	1	0,5	12	6,5	20
2000	125	92	47,4	20	10,3	82	42,3	13
2001	129	124	99,2	1	0,8	0	0,0	4
2007	143	125	96,9	1	0,8	0	0,0	17
současnost	139	127	88,8	10	7,0	6	4,2	2

Tab. 1: Kvantitativní porovnání znakových sad – měřítka 1:5 000 a 1:10 000

6.2.2 Znakové sady měřítek 1:25 000 a menších

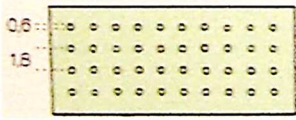
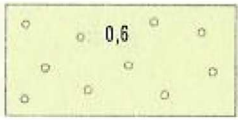
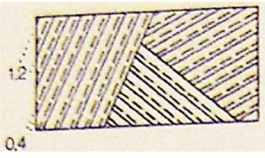
V rozsahu měřítek 1:25 000 a menších můžeme porovnávat 7 znakových sad pro měřítko map 1:25 000 a 6 sad pro měřítko 1:50 000. Konkrétněji se jedná o seznamy mapových znaků zpočátku určené pro tvorbu topografických map a později pro Základní mapy. Pro Základní mapu ČR (popř. ČSSR) jsou seznamy určeny od roku 1989 u měřítka 1:25 000 a od roku 1965 u měřítka 1:50 000. [72], [73], [74], [75], [76], [77], [78], [79], [80], [81], [82], [83]

I u znakových sad těchto měřítek můžeme pozorovat stejné změny jako u měřítek větších. Znakové sady se vyvíjejí od obsáhlých knižních vydání k jedno-listovému vydání. Tady byl ale vývoj trochu rychlejší a znakové sady na jednom archu papíru se objevují již v roce 1996, tedy o čtyři roky dříve. Po celou dobu se pro vykreslování znaků v sadách využívá pouze černé, modré, zelené a hnědé barvy. Od roku 1965 se objevuje růžová barva pro znázornění hranic v měřítku 1:50 000, v měřítku 1:25 000 se využívá až od roku 2006. V této znakové sadě se také poprvé objevuje žlutá výplň u silnic. U znakové sady z roku 1989 byl přemístěn popis, stejně jako u map větších měřítek, k jednotlivým znakům. V předchozích sadách byl popis roztržiden podle čísel poznámek uvedených u znaků a uveden za seznamem znaků. Tento stav vydržel ale jen do roku 1996, tedy pouze ve dvou vydaných sadách a pouze pro měřítko 1:25 000.

Vývoj znakových sad pro měřítko 1:25 000 můžeme pozorovat od roku 1954 do současnosti.

Mezi znakovými sadami z let 1954 a 1972 došlo k mnoha změnám. Velké množství znaků bylo odstraněno, mnoho jich bylo ale také naopak přidáno a změněno. Odebrán byl třeba znak pro salaš, rozšířené bylo rozdělení budov (např. o samotě stojící obytné domy z ohnivzdorných hmot, o samotě stojící obytné domy z materiálů málo odolných proti ohni aj), naopak přidány byly znaky pro včelín, ploty z ostnatého drátu a mnoho dalších.

Došlo také ke slučování významu znaků, např. pastvina získala stejný znak jako louka, zahrada a ovocný sad dostaly jeden znak (viz. Obr. 29). Naopak přidány byly znaky pro živý plot, kašnu, vorovou propust, lesní půdu s křovinatým porostem atd.

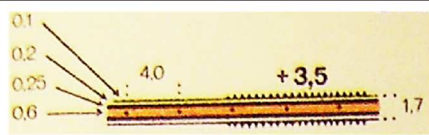
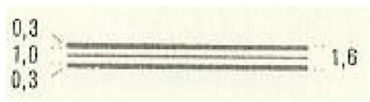
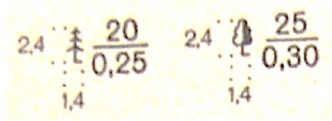

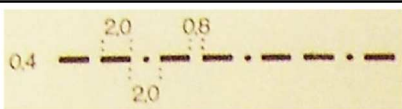
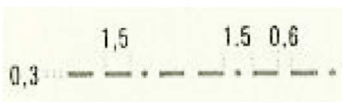
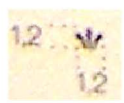

	1954	1972
ovocný sad		
zahrada		

Obr. 29: Sloučení dvou porostů a změny znaku – rok 1954 a 1972 [72], [73]

Pokud došlo ke změně znaku, byl znak buď zaměněn za jiný, nebo byly upraveny jeho rozměry. Úplnou změnou znaků byla poznamenána především kategorie komunikace (např. dálnice, silnice III. třídy, silnice ve stavbě), změněn byl ale také třeba znak pro zobrazení jehličnatých a listnatých stromů, val či suchý příkop (viz. Obr. 30).

Změnou rozměrů prošlo také mnoho znaků, především se měnily rozestupy mezi jednotlivými symboly. Jako příklad pro změnu rozestupů můžeme uvést jiné rozestupy znaků pro vinici a změnou rozměrů prošel třeba znak pro osamělou skálu (viz. Obr. 30).

Seznam znaků doplňuje vzorník barev umístěný za seznamem všech znaků, podle kterého se určovala barva jednotlivých znaků.

	1954	1972
dálnice		
jehličnatý a listnatý strom		
krajská hranice		
rákosí		

Obr. 30: Změny znaků – rok 1954 a 1972 [72], [73]

Mezi znakovými sadami vydanými v letech 1972 a 1989 nedošlo k velkým změnám mezi použitými znaky, ale ke změnám vnitřního uspořádání seznamu. Především se jedná o přemístění popisu, jak bylo naznačeno již v této kapitole výše. Změněn byl také vzorník barev, který získal tabulkový vzhled s popisem bez ukázky barev. Porovnání vzorníků barev je vidět na Obr.31.

Znaky zůstaly většinou stejné, jen několik málo jich bylo přidáno nebo změněno. Přidán byl například znak pro skleníky, neelektrifikovanou vlečku s normálním rozchodem či umělou vodní nádrž. Odebrán byl pouze znak pro budovu průmyslového podniku bez továrního komínu a pro nestálou hranici porostu a užívání půdy.

Seznamy znaků z let 1989 a 1993 zůstaly téměř beze změny grafické podoby znaků, změny se odehrály jen v jejich popisech. Jedinou změnou týkající se znaků bylo odebrání znaku pro hranici mezi ČSR a SSR.

V roce 1996 vyšel nový seznam znaků nikoli v podobě knižního vydání, ale na jednom složeném archu papíru. Největší změnou oproti předešlým sadám je absence

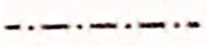







veškerého popisu. Změnou prošly i samotné znaky, a to především ve formě odstraňování ze seznamu. Odstraněna byla téměř třetina znaků, např. rašeliniště, kovový příhradový stožár, gejzír, srázný břeh, parková pěšina, opěrná zeď u železnice, moréna, ravena atd.

<p>1 Hnědošedá</p> <p>barva čís.: 15—9000 92 % 15—6200 6 % 15—7000 2 %</p>		<p>polohopis a popisné dopiňky, které tvoří součást značky (čísla silnic) a některé rámové a mimorámové údaje</p>
<p>2 Modrá</p> <p>barva čís.: 15—4200 100 %</p>		<p>břehovky vodních toků, jezer a rybníků, popis vodních toků a vodních ploch</p> <p>výplň vodních ploch (48 bodový rastr, 15 %, sklon 45°)</p>

Barva		Způsob použití	Obsah základní mapy
Číslo	Název		
2	Šedá	100 %	polohopis (sídla a jednotlivé objekty, komunikace, hranice a ohrady) a část popisu (čísla dálnic a silnic, mimorámové a některé rámové údaje).
7	Světlomodrá	100 %	vodstvo (s výjimkou výplně ploch vodstva) a popis vodstva
		15% tečková síť 48 bodů sklon 45°	výplň ploch vodstva





Obr. 31: Vzorníky barev – rok 1972 (nahore) a 1989 (dole) [73], [74]

O deset let později prošel seznam znaků větším množstvím změn. Znaky byly odebírány, přidávány i měněny, a to ve všech kategoriích. Přidány byly především znaky pro novější objekty a jevy v terénu, např. parkoviště, rozhledna, vysílač, čerpací stanice, trasy metra apod. Naopak odstraněny byly znaky pro hájovnu, vodní mlýn, zděné nábřeží, rákosí, živý plot atd. Změnu zaznamenaly třeba znaky pro kapli, pramen, plavební komoru, louku, sad atd. Změny se týkaly také barev. Znaky pro dálnici, silnici I. a II. třídy získaly žlutou výplň, kolejiště růžovou. Nejrozsáhlejší změnou prošla kategorie hranic, kde byl jeden znak přidán, dva odebrány a ostatní byly změněny. Pouze u znaku pro státní hranice byla změněna jen barva. Některé změny znaků pro hranice jsou zachyceny na Obr. 32.

hranice	1996	2006
státní		
krajská		
obecní		
katastrálního území		

Obr. 32: Změna znaků – rok 1996 a 2006 [76], [77]

Mezi znakovou sadou z roku 2006 a současně používanou již nedocházelo k tak rozsáhlým změnám. Byl přidán pouze znak pro rozhlednu s vysílačem a několik málo znaků bylo odebráno nebo upraveno. Změněn byl například znak pro kůlnu, skleník (viz. Obr. 33), železnici ve stavbě nebo pro rychlostní silnici. Odebrány byly čtyři znaky pro hraniční přechody.

	2006	současnost
kůlna		
skleník		

Obr. 33: Změna znaků – rok 2006 a současnost [77], [78]

Porovnání změn probíhajících mezi postupně vydávanými znakovými klíči pro měřítko 1:25 000 je níže uvedeno v tabulce Tab. 2. Tato tabulka ukazuje kvantitativní změny znaků. Hodnoty jsou vztaženy vždy k předchozí sadě.

rok vydání	celkový počet znaků v sadě	stejně znaky s předchozí sadou		změněné znaky z předchozí sady		odebrané znaky z předchozí sady		přidané znaky
		počet	%	počet	%	počet	%	
1954	310							
1972	175	80	25,8	52	16,8	178	57,4	43
1989	182	167	95,4	4	2,3	4	2,3	11
1993	180	180	98,9	0	0,0	2	1,1	0
1996	131	127	70,6	1	0,6	52	28,9	3
2006	136	60	45,8	38	29,0	33	25,2	38
současnost	127	114	83,8	12	8,8	10	7,4	1

Tab. 2: Kvantitativní porovnání znakových sad – měřítko 1:25 000

Seznamy znaků pro mapy v měřítku 1:50 000 procházely obdobnými změnami jako sady pro předcházející měřítka. Díky seznamům získaným z ÚAZK v Praze můžeme sledovat jejich vývoj opět od roku 1954 do současnosti.



Hned na počátku sledovaného období došlo k velkým změnám mezi sadami. Zatímco seznam z roku 1954 měl asi 78 stran, znaky rozdělené do kategorií s udáním jejich velikosti v milimetrech a s popisem, následující sada znaků z roku 1965 je velmi zjednodušená. Seznam má celkově jen 10 stran, znaky nejsou rozděleny do kategorií a není u nich žádný popis ani rozměry. Téměř 90 % znaků bylo ze seznamu odebráno, přičemž byly i nějaké znaky přidány, ale počet znaků celkově rapidně klesl. Tento případ je dobře vidět u kategorie hranic, kde zůstaly pouze 3 druhy hranic (státní, krajská a okresní).

Mezi sadami z let 1965 a 1971 se znaky téměř nezměnily a podoba sady zůstává také stejná. Změna nastává až se znakovou sadou v roce 1984. V této sadě jsou znaky opět rozděleny do kategorií, jsou zde uvedeny jejich rozměry a nechybí ani tabulka barev. Seznam byl doplněn mnoha znaky, takže jejich počet vzrostl téměř na dvojnásobek. Přidán

byl například znak pro pět druhů hranic (obecní, katastrálního území, přibližnou aj.), také bylo doplněno několik druhů zobrazení reliéfu apod. Změnou prošlo třeba zobrazení potoka, kde byly pozměněny hranice šířky potoka pro tři různé způsoby zobrazení. Původní bylo rozdělení na šířky do 8 m, 8–20 m a nad 20 m, nové rozdělení je do 6 m, 6–20 m a nad 20 m.

V roce 1986 došlo především ke změně tabulky barev, která není již názorná s ukázkou jednotlivých barev, ale je pouze ve formě popisné tabulky. Má stejnou podobu jako tabulka u znakové sady pro měřítko 1:25 000 z roku 1989. Změnou prošlo opět rozlišení šířek potoka, které se vrátilo k původnímu rozdělení.

Aby mohla vzniknout současně používaná znaková sada pro měřítko 1:50 000, muselo být mnoho znaků odebráno, mnoho jiných přidáno a několik také změněno. Odebrány byly třeba znaky pro vodopád, pohyblivý jez, rašeliniště, hranici mezi ČSR a SSR, hranici městského obvodu atd. Naopak přidány byly znaky pro ulici, hrad, zámek, přístav, letiště, stadion, rychlostní silnici a mnoho dalších. Změnou prošly znaky pro vlečku, dálnici, močál, státní a katastrální hranici atd. Ukázka změn je na Obr. 34.

	1986	současnost
dálnice		

Obr. 34: Změna znaku dálnice – rok 1986 a současnost [82], [83]

Porovnání změn probíhajících mezi postupně vydávanými znakovými klíči pro měřítko 1:50 000 je opět uvedeno v tabulce (Tab. 3), která ukazuje kvantitativní změny znaků. Hodnoty jsou vztaženy vždy k předchozí sadě.

rok vydání	celkový počet znaků v sadě	stejně znaky s předchozí sadou		změněné znaky z předchozí sady		odebrané znaky z předchozí sady		přidané znaky
		počet	%	počet	%	počet	%	
1954	310							
1965	53	15	4,8	11	3,5	284	91,6	27
1971	52	46	86,8	0	0,0	7	13,2	6
1984	82	36	69,2	4	7,7	12	23,1	42
1986	83	79	96,3	3	3,7	0	0,0	1
současnost	78	39	47,0	13	15,7	31	37,3	26

Tab. 3: Kvantitativní porovnání znakových sad – měřítko 1:50 000

7 MOŽNOSTI SBLIŽOVÁNÍ ZNAKŮ V RÁMCI EVROPSKÉ UNIE

7.1 Výběr států pro harmonizaci znakových sad

Vzhledem k předem stanoveným pravidlům v úvodu této práce, které upřesnily výběr států do základní skupiny pro porovnání znaků, byly nejprve sestaveny příslušné přehledy.

V následujících dvou tabulkách tak lze vidět porovnání všech 28 států Evropské unie. V Tab. 4 jsou státy řazené podle rozlohy a v Tab. 5 podle počtu obyvatel. V druhé tabulce je pro zajímavost přidán i rok vstupu státu do Evropské unie. Tyto informace jsou vztaženy k roku 2019 a jsou převzaty z webových stránek euroskep.cz, protože jsou zde popsána data o všech členských státech. [84] Prvních deset největších a nejlidnatějších států je v obou případech označeno černě a odděleno tlustou čarou. Oranžově popsané jsou státy, které jsou mezi prvními deseti pouze v jednom z porovnání.

Z tabulkového porovnání lze jednoznačně vybrat do základní skupiny států osm černě označených zemí, které představují zároveň největší i nejlidnatější státy EU. Konkrétně sem patří Francouzská republika (Francie), Italská republika (Itálie), Spolková republika Německo (Německo), Polská republika (Polsko), Rumunsko, Řecká republika (Řecko), Spojené království Velké Británie a Severního Irska (Spojené království) a Španělské království (Španělsko). Aby byly dodrženy předchozí úvahy o zahrnutí 10 až 15 států, k uvedeným osmi státům byly přidány další čtyři, které jsou v tabulkách označeny oranžově. Jmenovitě se jedná o Belgické království (Belgie), Finskou republiku (Finsko), Nizozemsko a Švédské království (Švédsko). Tyto státy patří vždy do jedné z prvních desítek největších a nejlidnatějších států.

Celkové součty rozloh a počtů obyvatel celé EU a vybraných států ukazuje tabulka Tab. 6. Zároveň je v ní uvedeno procentuální zastoupení vybraných států z celkových součtů v rámci EU. Jelikož 12 vybraných států zastupuje 80 % plochy a 85 % všech obyvatel EU, byla tak splněna i podmínka zahrnutí většinové části EU.

Spojené království oficiálně vystoupilo z EU na konci ledna 2020 [84], jelikož porovnání znakových sad probíhalo před tímto datem, je tato země do porovnání zahrnuta. Pokud by byla z porovnání při další práci vyřazena, tak i potom by byly dodrženy podmínky výběru nadpoloviční většiny států co do rozlohy i počtu obyvatel.

stát	rozloha [km ²]
Francie	633 187
Španělsko	505 944
Švédsko	438 574
Německo	357 376
Finsko	338 440
Polsko	312 679
Itálie	302 073
Spojené království	243 610
Rumunsko	238 391
Řecko	132 049
Bulharsko	110 370
Maďarsko	93 011
Portugalsko	92 226
Rakousko	83 879
Česká republika	78 868
Irsko	69 797
Litva	65 386
Lotyšsko	64 573
Chorvatsko	56 594
Slovensko	49 035
Estonsko	45 228
Dánsko	42 924
Nizozemsko	41 543
Belgie	30 528
Slovinsko	20 273
Kypr	9 251
Lucembursko	2 586
Malta	315

Tab. 4: Porovnání států EU podle rozlohy

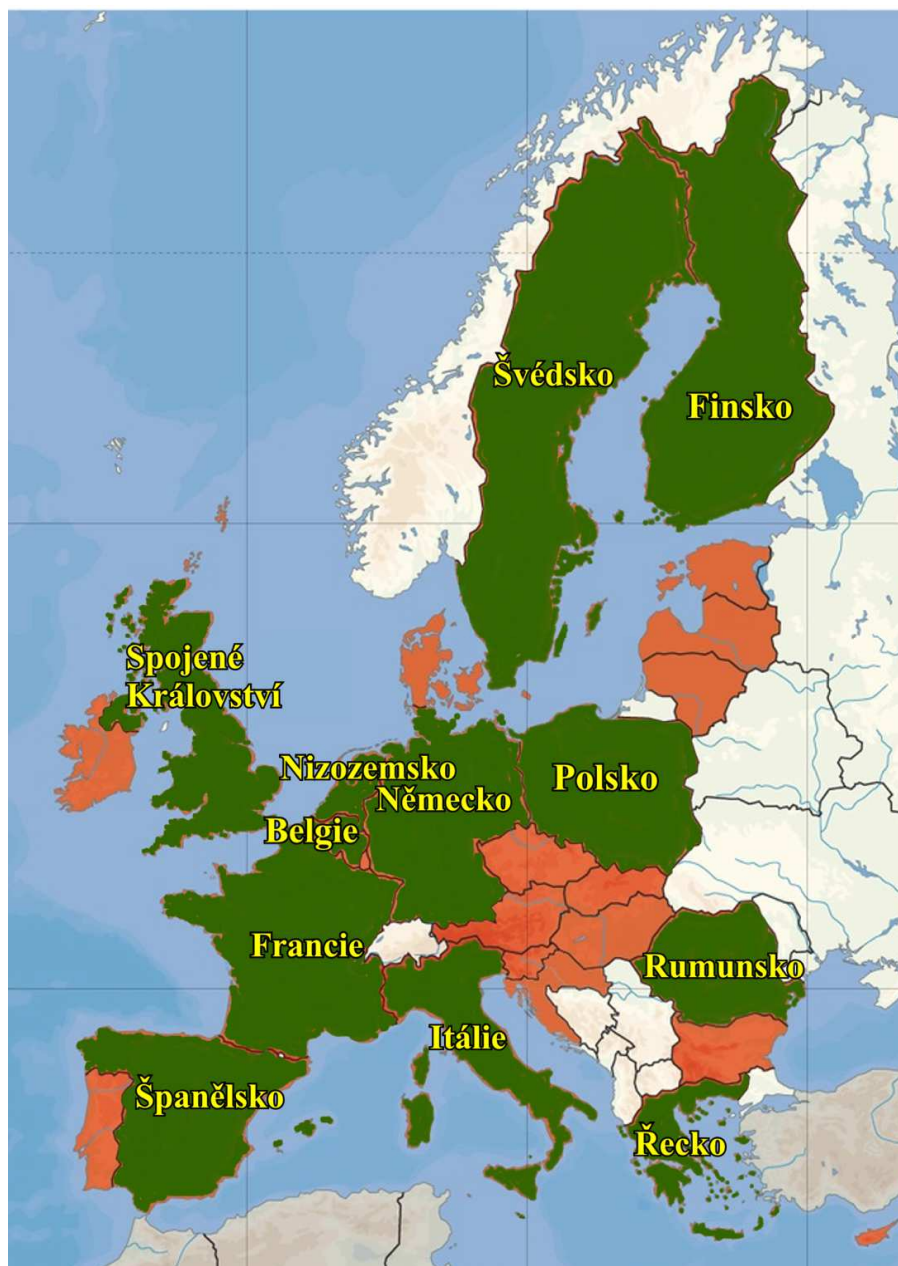
stát	počet obyvatel [mil.]	člen EU od roku
Německo	83,02	1958
Francie	67,00	1958
Spojené království	66,04	1973
Itálie	60,36	1958
Španělsko	46,94	1986
Polsko	37,97	2004
Rumunsko	19,41	2007
Nizozemsko	17,28	1958
Řecko	11,46	1981
Belgie	10,72	1958
Portugalsko	10,28	1986
Česká republika	10,65	2004
Maďarsko	9,77	2004
Švédsko	10,23	1995
Rakousko	8,86	1995
Bulharsko	7,00	2007
Dánsko	5,81	1973
Slovensko	5,45	2004
Finsko	5,52	1995
Irsko	4,90	1973
Chorvatsko	4,08	2013
Litva	2,80	2004
Slovinsko	2,08	2004
Lotyšsko	1,92	2004
Estonsko	1,32	2004
Kypr	0,88	2004
Lucembursko	0,61	1958
Malta	0,49	2004

Tab. 5: Porovnání států EU podle počtu obyvatel

celkem			
	celá EU	vybrané státy	vybrané státy [%]
rozloha [km ²]	4 458 710	3 574 394	80
počet obyvatel [mil.]	512,85	435,95	85

Tab. 6: Souhrnný přehled rozlohy a počtu obyvatel celé EU a vybraných států

Názornější přehled vybraných států (zelená barva doplněna názvem) i ostatních států EU (oranžová výplň) představuje následující obrázek Obr. 35.



Obr. 35: Přehled států EU (oranžová) – vybrané státy (zelená), upraveno z [85]

Všechny vybrané státy jsou členy organizace EuroGeographics, která poskytuje na svých webových stránkách přehled a kontakty na odborné organizace v jednotlivých zemích. Přehled členských organizací odpovědných za mapovou tvorbu ve vybraných státech je v tabulce níže. Tyto organizace byly také osloveny v rámci získávání znakových sad využívaných na státních mapových dílech vybraných dvanácti států.

	originální název organizace	název v angličtině	webové stránky
Belgie	Nationaal Geografisch Instituut	National Geographic Institute	www.ngi.be
Finsko	Maanmittauslaitos	National Land Survey of Finland	www.maanmittauslaitos.fi
Francie	Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)	National Institute of Geographic and Forest Informatio	www.ign.fr
Itálie	Istituto Geografico Militare Italiano	Italian Geographic Military Institute	www.igmi.org
	Agenzia delle Entrate	Revenue Agency	www.agenziaentrate.gov.it
Německo	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie	Federal Agency for Cartography and Geodesy	www.bkg.bund.de
	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)	Working Committee of the Surveying Authorities of the Laender of the Federal Republic of Germany	www.adv-online.de
Nizozemsko	Dienst voor het Kadaster en de openbare registers	Cadastre, Land Registry and Mapping Agency	www.kadaster.nl
Polsko	Główny Urząd Geodezji i Kartografii	Head Office of Geodesy and Cartography	www.gugik.gov.pl
Rumunsko	Agentia Nationala de Cadastru si Publicitate Imobiliara	National Agency for Cadastre and Land Registration of Romania	www.ancpi.ro
Řecko	Ελληνικό Κτηματολόγιο	Hellenic Cadastre	www.ktimatologio.gr
	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΣΤΡΑΤΟΥ	Hellenic Military Geographical Service	www.gys.gr
Spojené království	Ordnance Survey	Ordnance Survey	www.ordnancesurvey.co.uk
	Her Majesty's Land Registry	Her Majesty's Land Registry	www.landregistry.gov.uk
Španělsko	Instituto Geográfico Nacional	National Geographic Institute	www.ign.es
	Dirección General del Catastro	General Directorate for the Cadastre	www.catastro.minhap.es
	Comisión Territorial del Consejo Superior Geográfico	Territorial Commission of the Geographic High Council	www.tracasa.es
Švédsko	Lantmäteriet	The Swedish mapping, cadastral and land registration authority	www.lantmateriet.se

Tab. 7: Přehled členských organizací EuroGeographics [86]

7.2 Znakové sady ve vybraných státech

Při získávání znakových sad z jednotlivých zemí probíhala interakce s jednotlivými státy na úrovni příslušných státních organizací. Většinou byla komunikace přívětivá a sady se tak podařilo získat. Především polští zástupci projevíli zájem i o výsledky práce.

Na druhou stranu komunikace vážla například ze strany italského Centrálního ředitelství katastru a kartografie pod záštitou organizace Agenzia delle Entrate. Tato organizace poskytla pouze znakovou sadu vydanou v roce 1970. Na webových stránkách italského zástupce v EuroGeographics Italian Military Geographic Institute nebylo možné současné znakové sady dohledat a stáhnout. Italské znaky tak nebyly do porovnání nakonec zařazeny, ukázka ze získané sady je pro zajímavost na Obr. 36.

Fig. 30 - Canale maestro pensile su aree
particellari di proprietà altrui e
su strada pubblica.

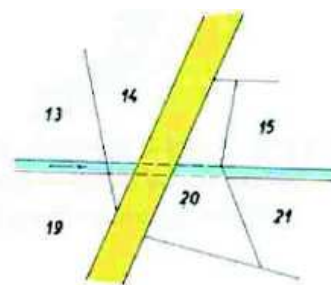
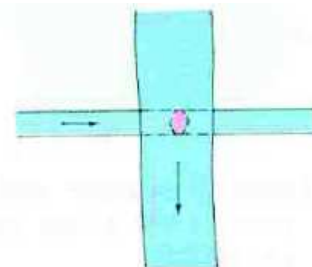


Fig. 31 - Canale maestro pensile su corso
d'acqua pubblica.



Obr. 36: Výřez ze znakové sady Itálie z roku 1970 [87]

Organizace z Francie a Nizozemska reagovaly na e-mailovou korespondenci velice liknavě a na příslušných webových stránkách nebylo možné znakové sady dohledat. I po odstranění těchto tří států z porovnání je stále splněna nadpoloviční většina rozlohy i počtu obyvatel v EU (viz. Tab. 8), i když počet států tak klesl na 9.

celkem			
	celá EU	vybrané státy	vybrané státy [%]
rozloha [km ²]	4 458 710	2 597 591	58
počet obyvatel [mil.]	512,85	319,69	62

Tab. 8: Konečný souhrn rozlohy a počtu obyvatel v rámci EU ve vybraných státech

Rozdíly mezi jednotlivými státy jsou znatelné již po zhlédnutí tabulek 9 a 10. První tabulka ukazuje měřítkové řady vydávané v jednotlivých státech. Jedná se o základní měřítka státních mapových děl, bez ohledu na dostupnost dalších měřítek prostřednictvím on-line přístupu k těmto mapám. Největší shoda vládne u měřítek 1:50 000, vybočuje zde pouze Francie, odkud však byly získány informace jen z webových stránek a nebyly potvrzeny příslušnou státní organizací. Porovnání se tak primárně zaměřuje právě na měřítko 1:50 000.

Rozdíly jsou patrné také z množství znaků a jejich rozdělení do kategorií i ze samotných názvů kategorií. Švédsko, Německo, Polsko a Řecko sice mají znaky uspořádané jakýchsi významových celků, ale ty nejsou nijak pojmenované. U ostatních států dochází k různým překryvům jednotlivých kategorií. Největší shoda panuje u kategorií Vodstvo, Reliéf a Hranice, tyto prvky jsou specifické a mají ve všech státech svou oddělenou kategorii. Ani popis není podrobněji specifikován ve všech dostupných znakových sadách. Sada Řecka a Spojeného království obsahuje pouze zkratky a švédská sada neuvádí žádné podrobnosti o popisu.

Tab. 9: Měřítkové řady jednotlivých stáří

Belgie	Finsko	Německo	Polsko	Rumunsko	Řecko	Spojené království	Španělsko	Švédsko
1:10 000	x	1:10 000	1:10 000	x	x	x	x	1:12 500
1:20 000	1:25 000	1:25 000	1:25 000	1:25 000	x	1:25 000	1:25 000	x
1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000
1:100 000	1:100 000	1:100 000	1:100 000	1:100 000	x	x	x	1:100 000
1:250 000	1:250 000	1:250 000	1:250 000	x	1:250 000	x	1:200 000	1:250 000
x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	1:1 000 000	x	x	x	x	x	1:1 000 000

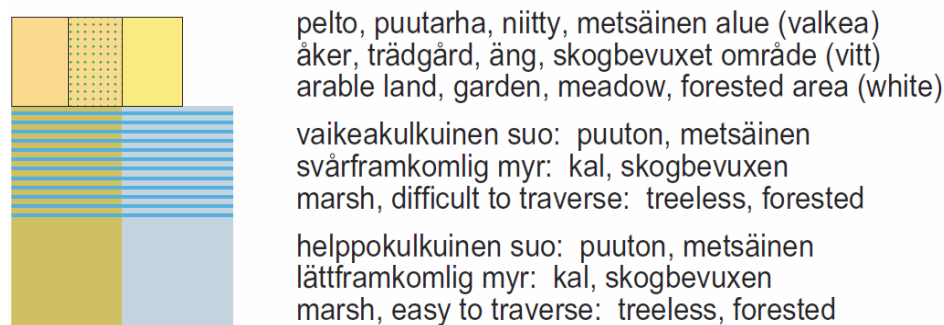
Tab. 10: Rozdělení značek do kategorií

Belgie	Finsko	Rumunsko	Spojené království	Španělsko	Německo	Polsko	Řecko	Švédsko
Silniční síť	Dopravní síť a vedení	Dopravní síť a příslušné stavby	Silnice a cesty	Komunikace	Nepojmenované kategorie			
Železniční síť			Veřejné cesty					
			Další veřejné přístupy					
			Železnice					
Budovy a ostatní stavby	Budovy	Průmyslové a inženýrské sítě	Charakteristika krajiny	Konstrukce				
		Administrativní objekty a budovy						
Využití půdy	Terén	Vegetace a půda	Zobrazení skal	Ostatní				
Vodstvo		Vodstvo a příslušné stavby		Vodstvo				
Administrativní údaje	Hranice	Administrativní hranice	Hranice	Hranice				
Zobrazení reliéfu	Výšky a hloubky	Reliéf	Výšky	Reliéf				
Zkratky			Zkratky					
Popis	Místní jména	Popis		Popis				
			Archeologické a historické informace					
			Turistické informace					

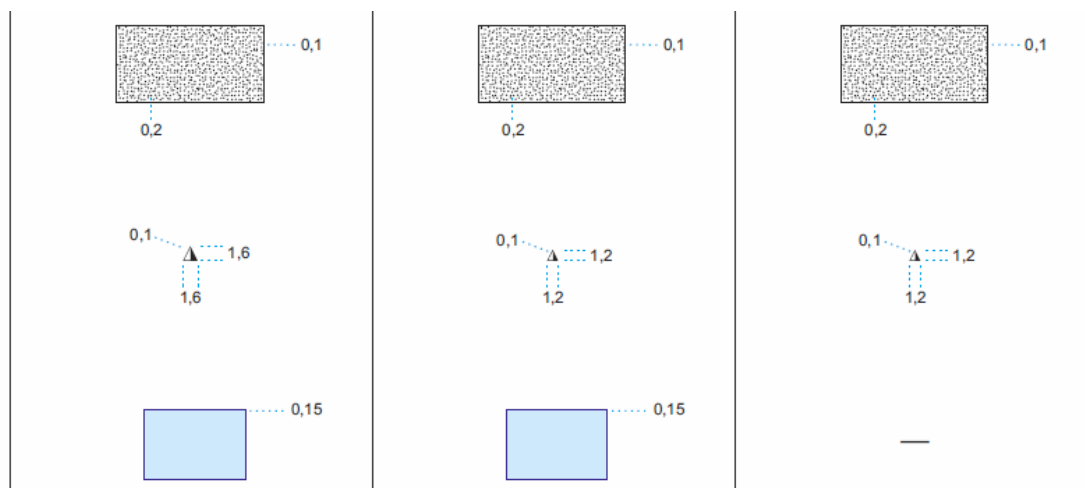
Překlady názvů jednotlivých znaků ve většině případů usnadnila a zpřesnila vícejazyčnost sad. Ve znakových sadách pro belgické mapy jsou názvy znaků uvedeny v holandštině, francouzštině, němčině a angličtině, jak je vidět na obrázku 37 níže. Finsko poskytuje znaky s názvy ve finštině, švédštině a angličtině (viz. Obr.38). Na Obr. 39 je vidět ukázka ze znakové sady Německa, která je vedena jen v němčině, ale znaky jsou doplněny o rozměry a některé další podrobné informace o jejich využití. Polsko uvádí názvy znaků v polštině a angličtině (ukázka na Obr. 40). Rumunské znakové sady obsahují popisy pouze v rumunštině, kromě podrobností o použití některých znaků a jejich rozměrů doprovázejí jednotlivé znaky přesně definované barvy pomocí procentuálního zastoupení jednotlivých složek barevného modelu CMYK, vše je vidět na Obr. 41 a 42. Řecké znakové sady využívají pojmenování znaků v řečtině a angličtině bez dalších podrobností, jak je vidět na Obr. 43. Znaková sada Spojeného království popisuje znaky především v angličtině, ale část znaků věnovaná komunikacím a informacím pro turisty (např. kemp, informační centrum, parkoviště, piknikové místo apod.) je doplněna také o pojmenování v němčině a francouzštině (viz. Obr. 44 a 45). Španělské znaky jsou bez podrobností označeny jen ve španělštině (jejich ukázka je na Obr. 46) a švédská znaková sada doplňuje švédštinu o angličtinu a němčinu (ukázka na Obr. 47).



Obr. 37: Výřez ze znakové sady Belgie [88]



Obr. 38: Výřez ze znakové sady Finska [89]



Obr. 42: Výřez ze znakové sady Rumunská – vizualizace znaků s rozměry [92]

1	2	3	4	5	Μονή (1). Εκκλησία (2). Ερημοκλήσι (3). Εικονοστάσι (4). Τέμενος (5). Monastery (1). Church (2). Chapel (3). Shrine (4). Mosque (5).
1	2	3	4		Νεκροταφείο: Χριστιαν. (1), Μωαμεθαν. (2), Ιουδαϊκό (3). Ξενώνας Τουρισμού (4). Christian (1), Moslem (2), Jewish (3) cemetery. Tourist inn (4).
1	2	3	4	5	Ανεμόμυλος (1). Υδρόμυλος (2). Μνημείο (3). Ερ. Κατοικ. τόπων (4). Αρχαία (5). Windmill (1). Watermill (2). Monument (3). Ruins of populated place (4). Ancient ruins (5).

Obr. 43: Výřez ze znakové sady Řecká [93]

> - - > - - >	Pipe line (arrow indicates direction of flow)		Non-coniferous wood
	Buildings		Mixed wood
	Important building (selected)		Orchard
	Bus or coach station		

Obr. 44: Výřez ze znakové sady Spojeného království – část jen v angličtině [94]

TOURIST INFORMATION RENSEIGNEMENTS TOURISTIQUES TOURISTENINFORMATION

	Viewpoint Point de vue Aussichtspunkt		Camp site/caravan site Terrain de camping/Terrain pour caravanes Campingplatz/Wohnwagenplatz
	Visitor centre Centre pour visiteurs Besucherzentrum		Selected places of tourist interest Endroits d'un intérêt touristique particulier Ausgewählter Platz von touristischem Interesse

Obr. 45: Výřez ze znakové sady Spojeného království – vícejazyčná část [94]

	Hranice	
	státu	obce
Belgie		
Finsko		
Německo		
Polsko		
Rumunsko		
Řecko		
Spojené království		
Španělsko		
Švédsko		




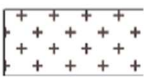
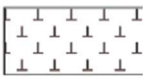




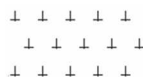







Obr. 48: Porovnání znaků pro hranice státu a obce [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96]

	Vrstevnice			
	hlavní	základní	pomocná (první doplňková)	doplňková (druhá doplňková)
Belgie				
Finsko				
Německo				
Polsko				
Rumunsko				
Řecko				
Spojené království				
Španělsko				
Švédsko				

Obr. 49: Porovnání zákresu vrstevnic [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96]

Z kategorie objektů jsou na obrázcích níže vyobrazeny znaky pro hřbitovy a kostely. Těmto významům lze s jistotou přiřadit znaky ze všech států a zároveň je na nich vidět rozdílnost podrobnosti dělení a rozlišování různých druhů.

















Znak pro hřbitov není uveden pouze v sadě Spojeného království. Belgie, Finsko, Německo a Švédsko zavádí pouze jeden znak s obecným označením „hřbitov“, Španělsko uvádí také jen jeden znak, ale se specifickým pojmenováním „křesťanský hřbitov“. Polské a rumunské znaky pro hřbitovy dosahují velké shody jak v dělení, tak v zobrazení. Společně s nimi se zcela shoduje v zákresu křesťanského hřbitova také Řecko a u hřbitovů jiných náboženství je řecký znak pouze obrácený o 180° oproti znakům Polska a Rumunska. Dále jsou velmi podobné znaky Belgie, Španělska a Švédska. Shodná je také použitá černá barva pro vykreslení znaků u šesti států. Vyobrazení znaků je na Obr. 50.

	Hřbitov				
Belgie					
Finsko					
Německo					
Polsko	křesťanský	jiného vyznání	válečný	pro zvířata	obecní
					
Rumunsko	křesťanský	jiného vyznání	válečný	pro zvířata	
					
Řecko	křesťanský	jiného vyznání	muslimský		
					
Spojené království					
Španělsko	křesťanský				
					
Švédsko					

Obr. 50: Porovnání znaků pro hřbitovy [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96]

Znak pro křesťanský kostel obsahují všechny sady (viz. Obr. 51). Jejich tvary jsou různé, přibližná shoda je u pěti států. Další specifikace jsou kostely jiných náboženství a také muslimské mešity. Pro jiná náboženství jsou znaky velmi podobné ve třech

případech z uvedených pěti, znak pro mešity je téměř shodný ve dvou zemích ze tří, které tento znak uvádějí. Barva převládá opět černá s doplněním hnědé. Nelze si u těchto znaků nevšimnout možné záměny významu mezi státy. Například katolický kostel ve Finsku je zastoupen na mapách stejným znakem jako kostel jiného vyznání ve Švédsku.

	Kostel		
Belgie	křesťanský		
			
Finsko	křesťanský		
			
Německo	křesťanský		
			
Polsko	křesťanský	jiného vyznání	
			
Rumunsko	křesťanský	jiného vyznání	
			
Řecko	křesťanský		muslimský
			
Spojené království	křesťanský	jiného vyznání	muslimský
			
Španělsko	křesťanský	jiného vyznání	muslimský
			
Švédsko	křesťanský	jiného vyznání	
			

Obr. 51: Porovnání znaků pro kostely [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96]

Jak ukazují, byť jen částečné, výsledky porovnání, vytvoření nových znaků na základě dosud používaných znaků v jednotlivých zemích bude náročnou a složitou operací. Mnoho znaků nevykazuje vzájemnou podobnost, liší se i použité barvy, a dokonce i obsah znakových sad. Přesto lze shody najít a využít. Vhodné by také bylo přistoupit k rozšíření porovnávaného vzorku států. Vzhledem k neustálému vývoji mapové produkce i souvisejícího kartografického jazyka je velmi žádoucí komunikace s kompetentními organizacemi, aby byly do porovnání zahrnuty opravdu aktuální znakové sady.

Tato disertační práce dále cílí na menší rozsah států. Výše uvedené výsledky porovnávání však mohou sloužit jako základ pro další harmonizaci a vzájemné sblížování znaků užívaných napříč Evropou.

8 NÁRODNÍ MAPOVÁ TVORBA VE STŘEDNÍ EVROPĚ

V průběhu zpracovávání porovnání znakových sad vybraných států Evropské unie, vyšlo najevo, že i realizace jednotného znakového klíče pro celou Evropskou unii je stále příliš náročný úkol, především z důvodu ochoty k vzájemné komunikaci a spolupráci jednotlivých státních organizací a vědeckých pracovišť na mezinárodní úrovni.

Ve stejné době bylo záměrem Zeměměřického úřadu vytvořit novou modernější znakovou sadu pro Základní mapy České republiky v celé měřítkové řadě, tedy pro měřítka 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 a 1:200 000 a pro Státní mapu v měřítku 1:5 000. A tak započala součinnost na návrhu nových znaků určených v první fázi především pro potřeby českého státního mapového díla, ale s výhledem na sjednocení znaků pro státy střední Evropy. Spolupráce mimo jiné spočívala v komparaci znaků užívaných v zainteresovaných státech, které byly s tímto návrhem osloveny a předběžně souhlasily s budoucím využitím výsledků práce. Do porovnání byly zahrnuty sousední státy České republiky:

- Německo
 - oficiální název: Spolková republika Německo
 - název v originálním znění: Bundesrepublik Deutschland
- Polsko
 - oficiální název: Polská republika
 - název v originálním znění: Rzeczpospolita Polska
- Rakousko
 - oficiální název: Rakouská republika
 - název v originálním znění: Republik Österreich
- Slovensko
 - oficiální název: Slovenská republika
 - název v originálním znění: Slovenská republika

Řešitelský tým sestavený ředitelem ZÚ Ing. Karlem Brázdilem, CSc. zahrnoval, kromě autorky této disertační práce, především zaměstnance Zeměměřického úřadu. Vedením řešitelského týmu byl pověřen ředitel Odboru kartografie a polygrafie Ing. Přemysl Jindrák. Ing. Eva Ustohalová ze ZÚ v Praze se zaměřila na koordinaci porovnávání znaků v jednotlivých státech a na následné návrhy finálních znaků a Ing. Mario Vejvoda ze ZÚ v Pardubicích se specializoval především na znakovou sadu pro Státní mapu v měřítku 1:5 000. V rámci kooperace s VGHMÚŘ se do vývoje znakové sady zapojil také pplk. Ing. Luděk Ovčarik z Odboru aplikovaného rozvoje.

8.1 Státní mapová díla v zainteresovaných státech

8.1.1 Německo

Německo je federativní republika s parlamentní demokracií. Hlavou státu je prezident s převážně reprezentativními povinnostmi. Výkonnou a zákonodárnou moc představuje vláda v čele s kancléřem a parlament, jehož Dolní komora se nazývá Spolkový sněm a Horní komora Spolková rada. [97]

Hlavním městem celého Německa je Berlín, avšak Německo se skládá z 16 spolkových zemí (Bundesländer), které se pak dále dělí na okresy a obce. Každá ze spolkových zemí má velkou autonomii i vlastní ústavu, jejich rozmístění s originálními názvy je vidět na Obr. 52 [98]:

- Bádensko-Württembersko (Baden-Württemberg)
- Bavorsko (Bavaria, Freistaat Bayern)
- Berlín (Berlin)
- Braniborsko (Brandenburg)
- Brémy (Bremen)
- Dolní Sasko (Lower Saxony)
- Durynsko (Thuringia)
- Hamburk (Hamburg)
- Hesensko (Hesse)
- Meklenbursko-Přední Pomořansko (Mecklenburg-Western Pomerania)
- Porýní-Falc (Rhineland-Palatinate)
- Sársko (Saarland)
- Sasko (Saxony)
- Sasko-Anhaltsko (Saxony-Anhalt)
- Severní Porýní-Vestfálsko (North Rhine-Westphalia)
- Šlesvicko-Holštýnsko (Schleswig-Holstein)

Německo představuje nejlidnatější a čtvrtý největší stát EU. Především ale patří k šesti zakládajícím státům Evropského společenství uhlí a oceli v roce 1951, které se v roce 1957 přetransformovalo na Evropské hospodářské společenství a postupně se z něho a dalších organizací v roce 1993 vyvinula Evropská unie. [99]

Samozřejmě je Německo členem mnoha dalších mezinárodních a světových organizací. Jmenovitě se roku 1955 připojilo k NATO [100]. V EuroGeographics zastupují Německo dvě organizace. Hlavní organizaci představuje BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) a podpůrnou organizací je AdV (Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland. [86]



Obr. 52: Přehled Spolkových zemí v Německu [101]

AdV organizuje speciální pracovní skupiny, ve kterých se sdružují odpovědné úřady z jednotlivých spolkových zemí. Zásady publikování, rozsahy měřítek, grafickou podobu, ale také způsob archivace a udržování základních i odvozených topografických map civilních i vojenských a mnoho dalšího má na starosti pracovní skupina AK GT (Arbeitskreis Geotopographie). [102]

Základní státní mapové dílo tvoří v Německu soubor Digitálních topografických map (Digitale Topographische Karte – DTK) v měřítku 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000, 1:250 000, 1:500 000 a 1:1 000 000. [102]

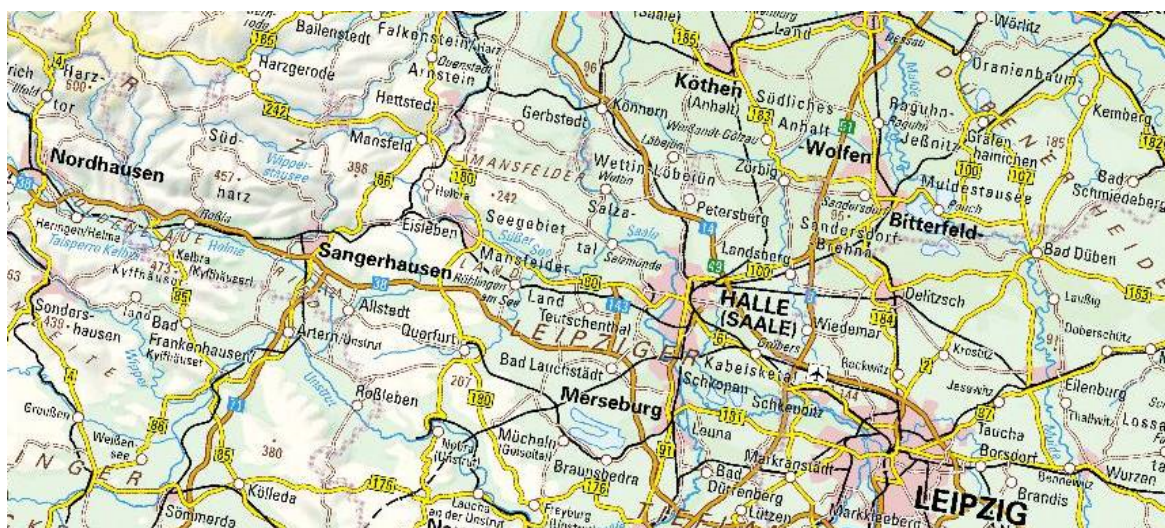
Aktuální geodata schraňuje a rozšiřuje BKG a zajišťuje tak jednotnost systémů ve všech federálních zemích. Zároveň vytváří mapy DTK250 až DTK1000, které lze zdarma stáhnout na webových stránkách úřadu (viz. Obr. 53 a 54). Topografické mapy jsou generovány z digitálních modelů krajiny a digitálních modelů terénu, případně jsou získávány skenováním analogových podkladů a aktualizovány. Data jsou rozdělena do několika vrstev a lze je získat v jednobarevné (ukázka na Obr. 55) nebo barevné edici nejčastěji ve formátu TIFF. [102]

Každá spolková země odpovídá za mapování své oblasti a za vydávání Digitálních topografických map v měřítku 1:5 000 až 1:100 000. Mapy DTK5 a DTK10 jsou

vytvářeny podle individuálních potřeb jednotlivých spolkových zemí, nejsou tedy povinné pro všechny. [102]



Obr. 53: Výřez z DTK250 [103]



Obr. 54: Výřez z DTK1000 [103]



Obr. 55: Výřez z jednobarevné edice DTK50 [104]

V jednotlivých spolkových zemích se mohou mapy částečně lišit, např. v tiskových barvách, použitých znacích nebo dokonce i v souřadnicovém a výškovém systému. Mapy vydávané úřadem BKG jsou jednotné pro celé Německo. Všechna měřítka jsou dostupná v několika souřadnicových a výškových systémech. [102], [103]

DTK25, DTK50

- Gauss–Grügerovo zobrazení, Besselův elipsoid, Potsdam Datum
- zobrazení UTM, elipsoid WGS84 (zde identický s GRS80), referenční systém WGS84 (zde identický s ETRS89)
- Lambertovo konformní kuželové zobrazení, elipsoid WGS84 (zde identický s GRS80), referenční systém WGS84 (zde identický s ETRS89)
- výškový systém NN (Normalnull), HN (Höhennull), NHN (Normalhöhennull)

DTK100

- zobrazení UTM, elipsoid GRS80, referenční systém ETRS89
- výškový systém DHHN92 (Deutschen Haupthöhennetz), NHN

DTK250

- zobrazení UTM, elipsoid GRS80, referenční systém ETRS89
- Gauss–Grügerovo zobrazení, Besselův elipsoid, Potsdam Datum
- výškový systém NN

DTK500

- Lambertovo konformní kuželové zobrazení, elipsoid WGS84 (zde identický s GRS80), referenční systém WGS84 (zde identický s ETRS89)
- Gauss–Grügerovo zobrazení, Besselův elipsoid, Potsdam Datum
- zobrazení UTM, elipsoid WGS84 (zde identický s GRS80), referenční systém WGS84 (zde identický s ETRS89)
- výškový systém NN

DTK1000

- zobrazení UTM, elipsoid GRS80, referenční systém ETRS89
- Gauss–Grügerovo zobrazení, Besselův elipsoid
- Lambertovo konformní kuželové zobrazení, elipsoid GRS80, referenční systém ETRS89

Pro reprezentaci celého Německa na mezinárodní úrovni je používáno zobrazení UTM na elipsoidu GRS80 a referenční systém ETRS89. [103]

Základem Německé hlavní výškové sítě (DHHN) je Normální nulová výška (NHN), která nahradila Normální nulovou hodnotu (NN) v roce 1993. K této změně došlo v rámci sjednocování národního systému DHHN92 a Jednotné evropské nivelační sítě (UELN). V současné době se pomalu přechází na nově vyrovnaný systém DHHN2016.

Výška NHN byla určena vyrovnaním vztažného nulového bodu v Amsterdamu. Zatímco původní HN byla vztažena k nulovému bodu v Kronštadu. [103]

Systém NN byl používán v období 1948–1945 také v ČR, rozdíl se systémem baltským – po vyrovnaní (Bpv) činí na našem území okolo 15 cm. [105] Rozdíl mezi NN a ETRS89/WGS84 je cca 45 m. [106]

Znakové sady pro DTK250 až DTK1000 vydané v roce 2006 jsou jednotné pro celé Německo a jsou vydávány ve formě tabulky, obsahující nejen název a zobrazení znaku v daném měřítku, ale také jeho detail s rozměry, upřesnění barvy a podrobnější informace o jeho použití. Ukázka tabulky se znaky pro DTK250 je na Obr. 56.

ATKIS-Signaturenkatalog 1 : 250 000 (ATKIS-SK 250), Signaturenteil (Teil B)						Stand: 01.09.2006	Seite 3 (von 3)
SN	Bedeutung	Signaturdarstellung vergrößert (Maße in 1/100 mm)	maßstäblich	Farbgebung		Zusätze, Hinweise, Bemerkungen	
				Linie/Signatur	Fläche/Decker		
2520	Turm (Sendeturm, Funkturm, Fernmeldeturm)			schwarz	weiß	Orientierung parallel zum Ostrand. Koordinatenbezug:	
2550	Turm (Aussichtsturm, Kontrollturm, Wasserturm)			schwarz	weiß	Orientierung parallel zum Ostrand. Koordinatenbezug:	
2570	Turm (Kühlturm)			schwarz	weiß	Orientierung parallel zum Ostrand. Koordinatenbezug:	
2630	Windrad			schwarz	-	Orientierung parallel zum Ostrand. Koordinatenbezug: Bei Häufung (Windparks) werden sie in Auswahl dargestellt.	
2730	Denkmal, Denkstein, Standbild			schwarz	weiß	Orientierung parallel zum Ostrand. Koordinatenbezug:	

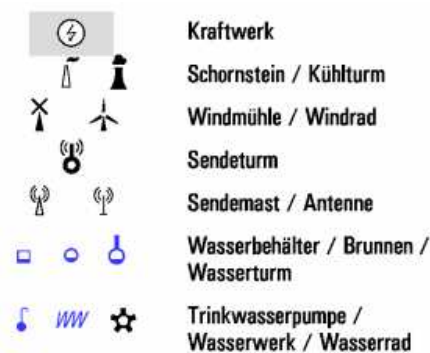
Obr. 56: Výřez ze znakové sady DTK250 [107]

Vzhledem k tomu, že se mohou mírně lišit použité znakové sady v jednotlivých spolkových zemích, byla v rámci porovnávání znakových sad vybrána sada využívána v Bavorsku, vydávaná místním Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (LDBV). Tato sada dostala přednost především proto, že se jedná o přímé sousedy s Českou i Rakouskou republikou a také díky lepší komunikaci a již navázaným vztahům s vedením Zeměměřického úřadu.

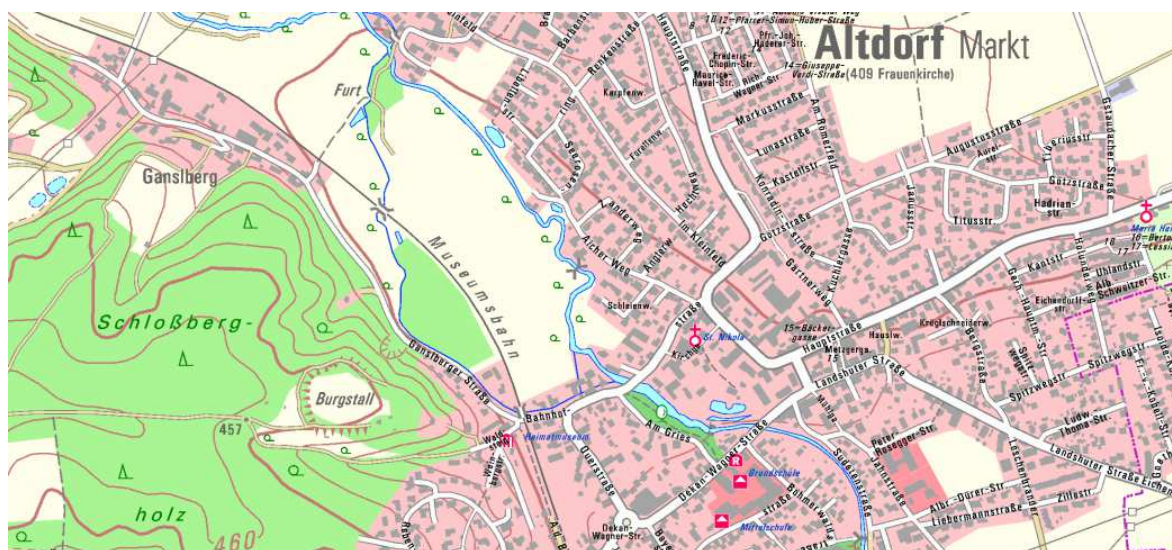
Znakové sady Bavorska pro měřítka 1:10 000 až 1:100 000 vydané v roce 2015 obsahují všechny znaky s jejich názvy uspořádané v několika kategoriích do dvou sloupců. Ukázky ze sady pro měřítko 1:25 000 jsou na Obr. 57 a 58 a výřez z mapy DTK10 na Obr. 59.



Obr. 57: Ukázka znakové sady pro DTK25 v Bavorsku [108]



Obr. 58: Detail znaku ze sady Bavorska pro DTK25 [108]



Obr. 59: Výřez z DTK10 Bavorska [103]

8.1.2 Polsko

Polsko je parlamentní republikou, v jejímž čele stojí prezident, který jmenuje předsedu vlády. Základ státní správy tvoří Rada Ministrů a dvoukomorový Parlament. Země, jejímž hlavním městem je Varšava, se od 1. 1. 1999 dělí na:

- 16 vojvodství (województwo) (viz. Obr. 60),
- 308 okresů (powiat),
 - zemský okres (powiat ziemski),
 - městský okres (powiat grodzki) – jedná se o největší města Polska se statutem okresu,
- 2489 obcí (gmina) – v ČR odpovídá obci s pověřeným obecním úřadem,
 - městská obec (gmina miejska),
 - městsco – vesnická obec (gmina miejsko – wiejska),
 - vesnická obec (gmina wiejska). [109]



Obr. 60: Rozdělení Polska na vojvodství [110]

Polsko vstoupilo do Evropské unie v roce 2004 a do NATO v roce 1999, je také součástí mezinárodní organizace EuroGeographics, kde je zastupující organizací Główny Urząd Geodezji i Kartografii (GUGiK). [86]

Tvorba civilních map se v Polsku řídí příslušnými právními předpisy. Základ tvoří Geodetický a kartografický zákon vydaný 17. května 1989 v aktuálním znění. Mezi další důležité dokumenty patří třeba Nařízení ministra vnitra a správy o databázi topografických objektů a databázi obecných geografických objektů ze 17. listopadu 2011, Vyhláška předsedy Rady ministrů o opravě chyb ze dne 22. srpna 2013, Nařízení ministra správy a digitalizace o geodetické databázi síťových záznamů inženýrských sítí, databázi topografických objektů a základní mapě ze dne 12. března 2013, Nařízení ministra správy a digitalizace o databázi topografických objektů a základní mapě ze dne 2. listopadu 2015

a mnoho dalších. Na základě těchto a dalších dokumentů má tvorbu civilních map na starosti generální inspektor Polska a maršálové jednotlivých vojvodství. Vše pak řídí Glówny Urząd Geodezji i Kartografii. Znakové sady byly až do roku 2017 vydávány pod hlavičkou organizace Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej (CODGiK). V roce 2017 byla CODGiK sloučena s GUGiK. [111]

Civilní topografické mapy jsou vytvářeny v měřítkách 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 a 1:100 000, dále jsou vydávány civilní geografické mapy v měřítkách 1:250 000, 1:500 000 a 1:1 000 000. Z toho pouze topografické mapy v měřítku 1:10 000 patří pod dikci vojvodských maršálů. [112]

Tvorba všech výše zmíněných státních mapových děl je zcela závislá na komerčních společnostech, které zpracovávají mapy jako veřejné zakázky. Topografické mapy jsou pak vytvářeny z Databáze topografických objektů BDOT10k (Baza danych obiektów topograficznych) a geografické mapy z Databáze obecných geografických objektů BDOO (Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych) prostřednictvím generalizace, vizualizace a kartografických úprav. [112], [113] Mezi další zdroje dat a informací patří Státní registr geografických názvů a digitální model terénu. [112]

Starší verze topografických map se udržují v souřadnicových systémech 1942, 1965, 1992, GUGiK 80 a WGS-84. Nové topografické mapy v měřítku 1:10 000 až 1:100 000 a geografické mapy v měřítku 1:250 000 se vytváří v souřadnicovém systému PL-UTM a geografické mapy v měřítkách 1:500 000 a 1:1 000 000 v systému PL-LCC. Do konce roku 2019 byl využíván výškový systém PL-KRON86-NH a od roku 2020 je využíván systém PL-EVRF2007-NH. [112]

Systém PL-UTM představuje polské zařazení mezinárodně uznávaného systému UTM mezi závazné souřadnicové systémy. Zahrnuje tři poledníkové zóny o šířkách 6° s označením 33, 34 a 35. V návaznosti na standardy NATO je tento systém využíván i na polských vojenských mapových dílech. [114]

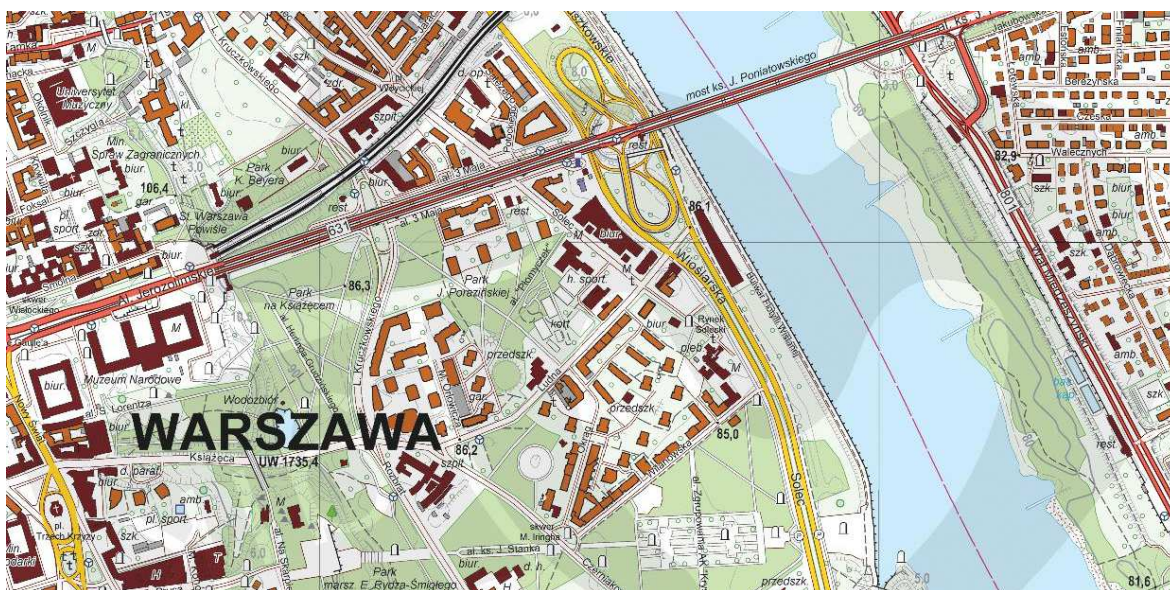
Rovinný pravoúhlý souřadnicový systém PL-LCC je realizován na referenčním elipsoidu GRS80 s využitím Lambertova konformního kuželového zobrazení. [112]

Výškový systém PL-EVRF2007-NH představuje polskou implementaci evropského výškového referenčního systému EVRF2007 (European Vertical Reference Frame), který představuje novou realizaci EVRS (European Vertical Reference System). Nulovým výškovým bodem pro tento systém je úroveň NAP (Normaal Amsterdams Peil), tedy průměrná hladina Severního moře pozorovaná v Amsterdamu. Průměrný výškový rozdíl na území Polska mezi předcházejícím výškovým systémem PL-KRON86-NH a současným PL-EVRF2007-NH je 0,1649 m. [113]

Mapy jsou pro uživatele přístupné v tištěné nebo v elektronické podobě ve formátech TIFF, GEOTIFF, PDF, GML či GDB, dále také online prostřednictvím portálu geoportal.gov.pl. [112]

Stejně jako v ČR dochází i v Polsku ke spolupráci a sdílení dat mezi civilními a vojenskými kartografy především v oblasti mapových děl významných pro obranu státu a bezpečnost. [112]

Maršál Mazovského vojvodství uveřejnil ukázkou nové verze mapy 1:10 000 (Obr. 61) i novou znakovou sadu (Obr. 62) k těmto mapám již v druhé polovině roku 2019. Seznam znaků obsahuje vizualizaci znaků bez uvedení jejich velikosti s popisem nejen v polštině, ale také v angličtině, což byla při porovnávání nesporná výhoda. Znakové sady k ostatním měřítkům vypadají obdobně. [112]



Obr. 61: Výřez z nové verze mapy 1:10 000 [115]

	granica parku krajobrazowego; granica poligonu wojskowego landscape park boundary; military training ground boundary		transport base
	jezdnie autostrady, numer drogi, miejsce poboru opłat; jezdnie drogi ekspresowej lub głównej ruchu przyspieszonego motorway, road number, toll place; expressway or main road of accelerated motion		budowa construction centrum handlowe shopping centre
	autostrada w budowie; droga ekspresowa lub główna ruchu przyspieszonego w budowie motorway under construction; expressway or main road of accelerated motion under construction		plantacja chmielu hop plantation
	jezdnie drogi głównej, dworzec autobusowy, przystanek autobusowy lub tramwajowy main road, bus station, bus or tram stop		dom dziecka orphanage
	jezdnie pozostałych dróg o nawierzchni twardej, wejście do stacji metra; jezdnie drogi o nawierzchni utwardzonej, zejście do przejścia podziemnego remaining paved road, entrance to the underground station; gravel road, descent into underground passage		dom handlowy department store
	droga lokalna gruntowa; droga dojazdowa lub inna gruntowa local dirt road; access or other dirt road		dom kultury community centre
	alejka lub pasaż, schody; ścieżka alley or walkway, stairs; footpath		dom opieki care home
	linia kolejowa zelektryfikowana: wielotorowa, dwutorowa, jednotorowa electrified railway: multi-track, double-track, single-track		dom parafialny parish house
	linia kolejowa nieelektryfikowana: wielotorowa, dwutorowa, jednotorowa non-electrified railway: multi-track, double-track, single-track		dom studenta hall of residence
	tory stacyjne, obrotnica kolejowa, peron lub rampa kolejowa station tracks, railway turntable, platform or loading ramp		dworzec autobusowy bus station
	linia kolejowa w budowie; linia kolei wąskotorowej railway under construction; narrow gauged railway		dom weselny wedding house
			dom wychowawczy parental home
			dom wypoczynkowy holiday house
			elektrownia power plant
			elektrociepłownia heat and power generation

Obr. 62: Ukázka z legendy map 1:10 000 [115]

8.1.3 Rakousko

Rakousko je federativní parlamentní republika. Hlavou státu je prezident a v čele vlády stojí spolkový kancléř. Výkonnou a zákonodárnou moc tvoří regionální i federální vláda, parlament se skládá ze dvou komor – Národní rady a Spolkové rady. [99]

Hlavním městem je Vídeň, ale celé Rakousko se skládá z 9 spolkových zemí (Bundesländer), které se dále dělí na okresy, statutární města a obce. [99]

Rozložení spolkových zemí i s originálními názvy je vidět na Obr. 63 [99]:

- Burgenlandsko, též Hradsko (Burgenland)
- Dolní Rakousko (Niederösterreich)
- Horní Rakousko (Oberösterreich)
- Korutany (Kärnten)
- Solnohradsko, též Salcbursko (Land Salzburg)
- Štýrsko (Steiermark)
- Tyrolsko (Tirol)
- Vídeň (Wien)
- Vorarlbersko (Vorarlberg)



Obr. 63: Přehled spolkových zemí v Rakousku [116]

Rakousko vstoupilo do Evropské unie v roce 1995 a je obdobně jako předchozí země členem mnoha evropských i světových organizací, avšak není členem NATO. [100]

Zastupující organizací v EuroGeographics je Bundesamt für Eich und Vermessungswesen (BEV, v anglickém znění Federal Office of Metrology and Surveying). [86] Hlavní institucí vydávající a spravující státní mapová díla

a související produkty a databáze v Rakousku je BEV, tedy Federální úřad pro metrologii a zeměměřictví, který sdružuje 64 úřadů ve všech provinciích Rakouska. [117]

Hlavním zástupcem státního mapového díla je Österreichische Karte (ÖK, v českém znění Rakouská mapa) vydávaná v měřítku 1:25 000 (ÖK25V-UTM), 1:50 000 (ÖK50-UTM), 1:250 000 (ÖK250) a 1:500 000 (ÖK500). ÖK25V-UTM, jejíž ukázkou můžeme vidět na Obr. 64, představuje rozšířenou verzi ÖK50-UTM a je tak vydávána vždy současně s novým vydáním mapy 1:50 000. Původně byly obě tyto verze vydávány v několika edicích pro různé účely s odlišným obsahem, ale od roku 2008 byly sjednoceny do jedné edice zahrnující dopravní síť. Mapy v měřítku 1:50 000 zobrazují také část zahraničních území, podle možnosti daného mapového listu. Ostatní měřítka představují ostrovní mapy bez zobrazení okolních států. [117]



Obr. 64: Ukázka ÖK25V-UTM [118]

Od roku 2010 je pro mapy 1:25 000 až 1:250 000 využíván prostorový referenční systém ETRS89 a kartografické zobrazení UTM. Této variantě předcházela systém BMN (Bundes Meldenetz), který představoval Gauss–Krügerovo zobrazení s modifikovanou mřížkou pro rakouské země. [117]

ÖK500 využívá ETRS89 a Lambertovo konformní kuželové zobrazení se dvěma ekvidistantními rovnoběžkami. Tato mapa je dostupná ve dvou edicích. Topografická verze zobrazuje bohatě strukturovaný přehled s kompletní železniční sítí, všemi dálnicemi, silnicemi I spojovacími cestami. Politická edice zahrnuje současnou topografii a aktualizované správní hranice. [119]

Veškerá mapová tvorba je vedena ve výškovém systému Jaderském s nulovým bodem v Terstu. Výškový rozdíl se systémem Bpv na hranicích s Českou a Slovenskou republikou na společných bodech se pohybuje od 46 cm do 57 cm. Rozdíly s německým systémem Normall Null je od 25 cm do 34,6 cm. [118]

V Rakousku vždy fungovala velká míra spolupráce mezi civilními a vojenskými kartografy. Do roku 2011 vydával BEV jak civilní, tak i vojenské mapy na objednávku

pro Institut für Militärisches Geowesen (IMG, v anglickém znění Institute of Military Geography). Konkrétně se jednalo o Österreichische Military Karte (ÖMK) v měřítku 1:50 000, 1:250 000 a 1:500 000. Od roku 2011 vydávají BEV a IMG tato mapová díla společně. Civilní a vojenské mapy tak byly sloučeny do jednoho produktu, jejich tisk zajišťuje tiskové středisko ozbrojených sil ve Vídni. [117]

Kromě tradiční tištěné podoby s různým obsahem jsou mapy k dispozici i v digitální verzi jako tzv. Kartografické modely (KM) v rastrové i vektorové podobě (ukázky obou verzí jsou na Obr. 65 a 66) ve formátech TIFF, JPEG či PNG. A lze si je také prohlédnout a zakoupit online či v mobilní aplikaci. Online verze Rakouské mapy (AMap online) poskytuje uživatelům všechny Kartografické modely s rozšířenou možností volby měřítka od 1:10 000 až do 1:3 000 000. [118]



Obr. 65: Ukázka vektorového Kartografického modelu 1:500 000 (KM500-V) [118]

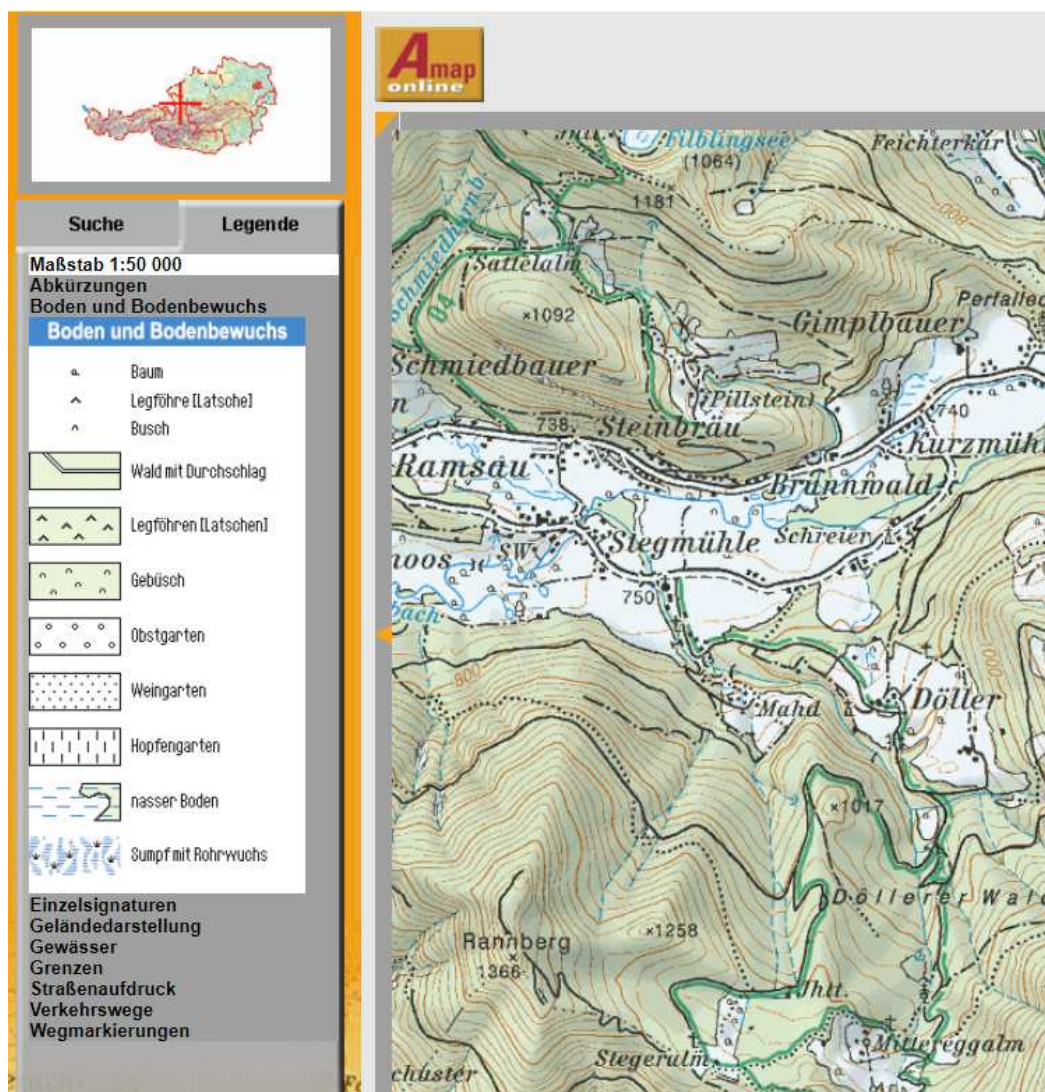


Obr. 66: Ukázka rastrového Kartografického modelu 1:500 000 (KM500-R) [118]

Aktuálně používané znaky na tištěných mapách se řídí předpisem vydaným v roce 2008, který obsahuje zobrazené znaky s názvy, bez dalších informací (viz. ukázka na Obr. 67). Znaky na kartografických modelech, lze zobrazit pomocí legendy v online prohlížeči, ukázka je vidět na Obr. 68.

	Staatsgrenze
	Landesgrenze
	Verwaltungsbezirksgrenze
	Gemeindegrenze, kann übergeordnete Grenzen ersetzen
	Grenzstein (mit Nummer)
	in Fels gemeißeltes Grenzzeichen
	Truppenübungsplatzgrenze
	Nationalparkgrenze

Obr. 67: Ukázka znakového klíče pro měřítko 1:50 000 a 1:25 000 [120]



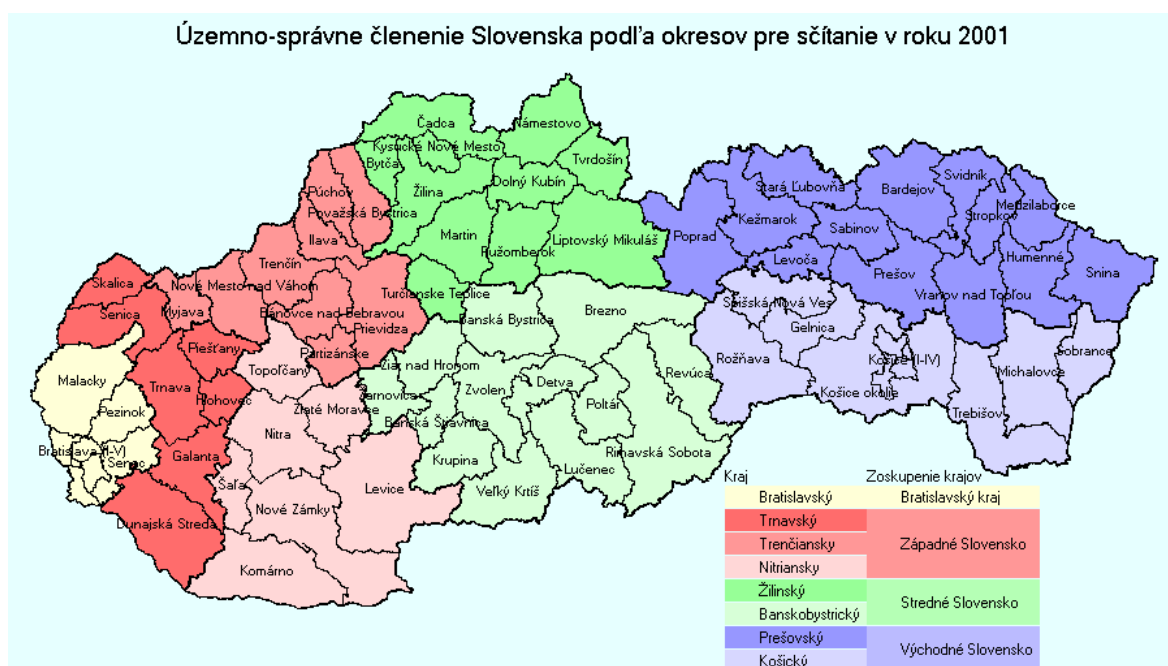
Obr. 68: Ukázka online Kartografického modelu [121]

8.1.4 Slovensko

Slovensko je parlamentní demokratická republika, v jejímž čele stojí prezident s omezenými pravomocemi. Rozhodující zákonodárnou moc představuje jednokomorový parlament (Národní rada) a výkonnou moc pak vláda v čele s předsedou, kterého jmenuje prezident. Hlavním městem je Bratislava.

Od roku 1996 se Slovensko dělí na (viz. Obr. 69) [122]:

- 8 krajů,
- 79 okresů,
- 2922 obcí.



Obr. 69: Administrativní dělení Slovenska na kraje a okresy [123]

Slovensko vstoupilo do Evropské unie i do NATO v roce 2004. [122]

Hlavní zastupující organizací v EuroGeographics je Úřad geodézie a katastra Slovenskej republiky se sídlem v Bratislavě. [86]

Jako základní státní mapové dílo sloužily na Slovensku ještě do nedávna mapy, jejichž základ byl vytvořen ještě ve společném působení s Českou republikou. Znaký používané na tištěných mapách tak pocházely ze sad z let 1984–1989. Tyto mapy jsou zákazníkům poskytovány v papírové nebo digitální podobě, ale nejsou již asi od roku 2004 aktualizovány. Konkrétně se jedná o soubor Základných map Štátného mapového diela (ŠMD) 1:10 000 až 1:1 000 000. [124]

Tyto mapy jsou postupně od roku 2010 nahrazovány digitálními mapami vytvářenými ze Základné báze údajov pre geografický informačný systém (ZBGIS), který svou přesností a podrobností odpovídá ZM10 a je součástí Informačného systému

geodézie, kartografie a katastra spravovaného Úradem geodézie, kartografie a katastra SR (ÚGKK SR). [125] Od roku 2012 je používaný nový kartografický model pro měřítko 1:10 000 a také nová znaková sada a klad listů. Znak vycházejí ze struktury původní ZM10, byly obohaceny o nové znaky, které v původních mapách nebyly, a zároveň byly vypuštěny zastaralé znaky. Nové znaky jsou dostupné pouze v rámci prohlížení vizualizace ZBGIS. Přehledné a kompletní znakové sady nejsou k dispozici. Mapy jsou vytvářené v systémech S-JTSK a Bpv. [124]

Výstupy nových digitálních postupů jsou využívány jak pro mapové služby ve formě jednoduchého kartografického vyjádření údajů, tak pro ZBGIS, kde dochází ke komplexnímu kartografickému vyjádření údajů uložených v prostorové databázi. Od roku 2018 jsou takto vzniklé mapy v měřítku 1:5 000 až 1:50 000 poskytované také v rastrové podobě ve formátu TIFF a JPG pod názvem ZBGIS rastre. [124]

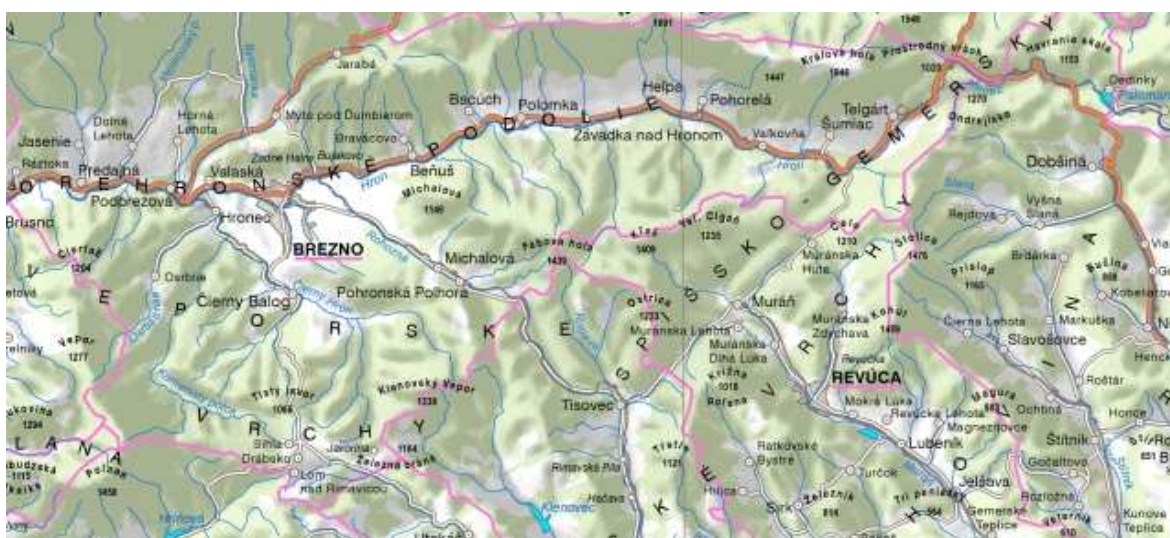
Pomocí webové aplikace Mapového klienta ZBGIS mají uživatelé přístup k měřítkové řadě 1:2 000 až 1:2 000 000 v pěti mapových variantách – ZBGIS, Územnosprávne členenie, Digitálny model reliéfu, Ortofoto a Referenčné geodetické body. V této aplikaci lze prohlížet také dnes již archivní naskenované základní mapy. Některé části Slovenska byly v rámci aktualizace a udržování map vektorizovány. ZM500 vydával ÚGKK SR od roku 1994 ve dvou verzích znázornění terénu, buď s vrstevnicemi, nebo se stínovaným reliéfem, druhá varianta přešla i do nového ZBGIS. Ukázkou archivního i nového ŠMD jsou uvedeny na následujících obrázcích. [125]

Vydávání vojenských map zajišťoval Vojenský kartografický ústav v Hartmanci (VKÚ) pod vedením Ministerstva obrany Slovenskej republiky. Tento úřad však pracoval na komerční bázi a vydával nejen vojenské ale také civilní mapy a po roce 2002 přešel celkově do soukromých rukou. Nejprve byl podporován rakouským vydavatelstvím Freytag–Berndt und Ataria KG a v roce 2006 ho odkoupilo vydavatelství CBS spol, s. r. o. Vznikla tak společnost VKÚ Harmanec, s. r. o., která vlastní ochrannou známku VKÚ pro kartografické produkty. [17], [126]

Po rozdělení Československé republiky k 1. 1. 1993 vznikl Topografický ústav Armády Slovenskej republiky v Banskej Bystrici (TOPÚ), který nahradil Vojenský topografický úřad Dobruška. TOPÚ převzal úlohu hlavního pracoviště vojenské kartografie a začal na komerční bázi spolupracovat s VKÚ. TOPÚ začal v roce 1999 budovat Vojenský informační systém (VISÚ) a především Centrálnu priestorovú databázu (CPD) a navázal úzkou spoluprací s ÚGKK SR, který z CPD čerpá data pro ZBGIS. Vojenské státní mapové dílo je vytvářeno v referenčním systému WGS84 a ve výškovém systému Bpv s doplněnou sítí UTM. [17]



Obr. 70: Výřez z archivní ZM500 s vrstevnicemi [124]



Obr. 71: Výřez z archivní ZM500 se stínovaným reliéfem [124]



Obr. 72: Ukázka z online vizualizace ZBGIS – přibližné měřítko 1:25 000 [127]

8.2 Analýza znakových sad střední Evropy

Získané znakové sady z výše uvedených států byly použity pro důkladnou analýzu a porovnání současných trendů ve znacích na státních mapových dílech České republiky a jejích sousedních států. Sestavené srovnávací tabulky obsahují kromě těchto sad také znaky používané na topografických mapách Armády České republiky, které jsou navrhovány v souladu s příslušnými nařízeními NATO. Výsledná navrhovaná znaková sada bude prozatím určena primárně pro účely českého Zeměměřického úřadu, proto byl jako základ pro výběr prvků zvolen katalog objektů ZABAGED®.

Srovnávací tabulky ve formátu A3 tak zahrnují znaky ZM ČR, vojenských topografických map ČR (dále TM ČR), bavorských map LDBV (v případě měřítka 1:250 000 se jedná o mapy z edice BKG z Frankfurtu), rakouských map BEV (u měřítka 1:250 000 byl použit dostupný geoportál), polských map CODGiK a ze slovenské vizualizace ZBGIS. V případě, že v získané znakové sadě nebyl nalezen znak pro některý objekt, byla snaha dohledat způsob jeho vyjádření v online vizualizaci státního mapového díla příslušného státu. Vznikla tak komplexní představa o vizualizaci daných objektů v jednotlivých státech. Srovnávací tabulky porovnávají znaky na mapách v měřítku 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000 a 1:200 000 případně 1:250 000. Podrobný přehled dostupných měřítek v jednotlivých zemích lze vyčíst z tabulky 11.

ČR		Bavorsko	Polsko	Rakousko	Slovensko
ZM	TM	LDBV	CODGiK	BEV	ZBGIS
1:10 000	x	1:10 000	1:10 000	x	1:10 000
1:25 000	1:25 000	1:25 000	1:25 000	1:25 000	1:25 000
1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000	1:50 000
1:100 000	1:100 000	1:100 000	1:100 000	x	1:100 000
1:200 000	1:250 000	1:250 000	x	1:250 000	1:200 000

Tab. 11: Přehled měřítkových řad zahrnutých do srovnávacích tabulek

Všechny kompletní srovnávací tabulky jsou součástí příloh této práce. Ukázka ze srovnávací tabulky pro měřítko 1:25 000 je uvedena na Obr. 73. V tabulkách jsou vloženy ukázky odpovídajících znaků a doplněny případnými poznámkami, např. pokud je znak doplněn popisem či zkratkou. Rozměry znaků ve srovnávacích tabulkách i v dalších ukázkách v této kapitole nejsou většinou shodné s rozměry v daném měřítku. Velikost znaků je uzpůsobena, aby byl dobře rozeznatelný jejich tvar a barva.

Kód	ZM		TM		Bavorsko LDBV		Rakousko		Slovensko (vizualizace ZIGUS)		Polsko	
	Značka	Anotace	Značka	Anotace	Značka	Anotace	Značka	Anotace	Značka	Anotace	Značka	Anotace
5.16 Velkoplošné zvláště chráněné území [FA212]												
Geometrické určení objektu – plocha												
KATEGCHU												
NP národní park												
CHKO chráněná krajinná oblast												
5.17 Dobyvací prostor (*) [AA000]												
5.18 Chráněné ložiskové území (*) [FA230]												
6. VEGETACE A POVRCH												
6.01 Hranice užívání půdy [EX100]												
Geometrické určení objektu – linie (hranice ploch)												
hranice užívání půdy												
6.02 Orná půda a ostatní dále nespecifikované plochy [EA010 (NF101)]												
Geometrické určení objektu – centroid plochy, (plocha)												
orná půda a ostatní dále nespecifikované plochy												
6.03 Chmelnice [EA055 (NF102)]												
Geometrické určení objektu – centroid plochy, (plocha)												
chmelnice												
6.04 Ovocný sad, zahrada [EA040 (NF103)]												
Geometrické určení objektu – centroid plochy, (plocha)												
ovocný sad, zahrada												
6.05 Vinice [EA050 (NF104)]												
Geometrické určení objektu – centroid plochy, (plocha)												
vinice												

Obr. 73: Ukázka ze srovnávací tabulky pro měřítko 1:25 000

Zvláštní specifikací každého mapového díla je jeho barevnost. Jednotlivá díla se tak odlišují již na první pohled. Nejviditelnější je rozdíl v použitých barvách u areálových znaků pro zobrazení budov a různě zastavěných ploch. ZM ČR využívá především šedou, černou, bílou, světle žlutou a světle zelenou, v měřítku 1:200 000 přechází na světle oranžovou. TM ČR zabarvuje zastavěná území černou, světle zelenou, bílou a v měřítku 1:250 000 především tmavě šedou a světle růžovou. Bavorská LDBV vyniká především světle a tmavě růžovou, šedou, ale také červenou, zelenou a modrou. V měřítku 1:25 000 se objevuje i černá barva. Polská CODGiK se barevností odlišuje asi nejvíce, na mapách je použita fialová, hnědá, bílá, zelená, oranžová, šedá, světle zelená, modrá. Zajímavé je, že barevně jsou si podobná měřítka 1:10 000 s 1:50 000 a 1:25 000 s 1:100 000. U první dvojice převládá hnědé zabarvení zastavěných areálů, zatímco u druhé dvojice dominuje černá barva. Rakouská BEV striktně dodržuje černé a bílé výplně s minimálním využitím modré. Ale rakouský geoportál v měřítku 1:250 000 přechází na využití světle růžové, která se shoduje s odstínem růžové na české vojenské a bavorské mapě. Slovenská vizualizace ZBGIS je opět barevnější, používá zelenou, světle oranžovou (shodná s odstínem ze ZM200), bílou, modrou, zelenou a žlutou.

Důležitá je také barevnost výplní u komunikací. Ta se mezi jednotlivými mapovými díly jeví kompaktněji než barvy zastavěných ploch. Především je u všech mapových děl vždy v celé měřítkové řadě jednotná. ZM ČR zobrazuje silnice dvojitou čarou s bílou nebo žlutou výplní, TM ČR používá pouze oranžovou výplň a v měřítku 1:250 000 přidává bílou. Bavorsko a podobně také Rakousko střídají oranžově, žlutě a bíle vyplněné plochy, Rakousko doplňuje ještě červenou. Polsko k bílé, žluté a oranžové přidává ještě fialovou. A Slovensko využívá dva odstíny oranžové, žlutou a bílou a od měřítka 1:25 000 přidává světle fialovou. Použité barvy u komunikací jsou konkrétněji vidět na Obr. 74.

Porovnatelná je také barevnost administrativních hranic, ta je mezi státy ještě jednotnější. ZM ČR, bavorská LDBV, slovenská ZBGIS a polská CODGiK zobrazují hranice sice jiným druhem linie, ale všechny mají růžovou barvu. Oproti tomu ZM ČR a rakouská BEV využívají černé linie. Všechna mapová díla se drží této barevnosti napříč všemi vydávanými měřítky. Ke změně dochází pouze v bavorském mapovém díle, zde se v měřítku 1:10 000 a 1:25 000 používá již zmíněná růžová barva, v měřítku 1:50 000 a 1:100 000 přechází do fialové a v 1:200 000 do oranžové barvy.

Zajímavé jsou rozdíly v zobrazování objektů v jednotlivých měřítkách napříč všemi mapovými díly. Např. věžový vodojem má svůj specifický znak až do měřítka 1:50 000 ve všech zahrnutých znakových sadách kromě slovenské, v té je znak uveden jen v měřítku 1:10 000 a 1:25 000. V měřítku 1:100 000 je rozlišován jen na ZM ČR, TM ČR a bavorské LDBV. Vzhled znaků zůstává zachován v dané měřítkové řadě každého mapového díla.

Podrobná analýza grafických proměnných jednotlivých znaků vedla k sestavení dvou kvantitativních porovnání v podobě tabulek pro jednotlivá měřítka. Jedna tabulka ukazuje počty shodných nebo velmi podobných znaků napříč všemi dostupnými mapovými díly. Lze zde vypožorovat shodu ve znacích mezi všemi dotčenými státy, ale také jen mezi

některými. Jinak řečeno, ve srovnávacích tabulkách lze najít znak, který vypadá ve všech státech stejně, jiný znak je stejný třeba u pěti států z porovnávaných šesti, další jen u čtyř atd. Nejdůležitější samozřejmě znaky, které jsou shodné u všech států, ty lze použít bez větších změn. Ale i znaky shodné u menšího počtu států jsou pro výslednou sadu znaků použitelné. Právě od nich lze odvodit charakteristiky nových znaků, které pak snáze přijme větší počet uživatelů. Jednotlivé kombinace států, ve kterých se znaky shodují, jsou rozlišeny barevně podle přiložené Legendy 1, která je uvedena na Obr. 75 níže.

Druhá analýza vyhodnocuje soulad pouze mezi jednotlivými dvojicemi států bez ohledu na ostatní. Tyto výsledky mohou ukázat, zda k sobě některé státy inklinují více nebo naopak některé méně. Počty shodných znaků jsou odlišeny barevnou stupnicí podle Legendy 2 uvedené níže.

	ČR ZM	ČR TM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Rakousko BEV	Slovensko ZBGIS
1:10 000						
1:25 000						
1:50 000						
1:100 000						
1:200 000 (1:25 000)						

Obr. 74: Ukázka barevnosti silniční sítě – všechna měřítka [39], [71], [78], [83], [91], [107], [108], [120], [121], [127], [128], [129], [130], [131], [132], [133], [134], [135]














Legenda 1		Legenda 2	
znaky shodné pro:		počet shodných znaků	
	6 států		< 40
	5 států		41 - 70
	4 státy		71 - 100
	3 státy		101 - 130
	2 státy		> 131

Obr. 75: Legendy k tabulkám porovnání grafických proměnných znaků

8.2.1 Analýza měřítka 1:10 000

Do analýzy znaků pro měřítko 1:10 000 vstoupily pouze 4 mapová díla – ZM ČR [71], bavorská LDBV [128], polská CODGiK [91] a slovenská vizualizace ZBGIS [127]. Odpovídající znaky se podařilo přiřadit celkem k 339 položkám z katalogu objektů ZABAGED®. Z toho 322 je zobrazováno i na ZM ČR, pouze 17 znaků nemá ekvivalent na české mapě. K objektům, které se nezobrazují na ZM10 patří např. výškový bod na vodní hladině, rozlišení skalnaté půdy či úhoru, hranice vojenského výcvikového prostoru či hranice spolkové země. Znaky pro tyto objekty se ale objevují v některém z ostatních analyzovaných mapových děl. Naopak znak pro podzemní tok nebo veřejný krytý průjezd se objevuje pouze na české ZM10.

Vyhledat odpovídající znaky kompletně ze všech čtyř státních mapových děl se podařilo k 149 objektům, což představuje necelých 45 % všech analyzovaných objektů, ke kterým byl přiřazen znak alespoň z jednoho státu. Z toho pro 17 objektů existují shodné nebo téměř shodné znaky pro všechna mapová díla. Tyto znaky reprezentují asi 11 % znaků, které byly vyhledány pro všechny státy a zároveň 5 % všech porovnávaných znaků. Patří mezi ně znaky pro kostel, kapli, hřbitov, pěšiny, občasný vodní tok či trvalý travní porost. V Bavorsku a Polsku rozlišují sice pomocí znaků více druhů kostelů, konkrétněji v Bavorsku velký kostel, kostel se dvěma věžemi a významný kostel se jménem a v Polsku katolický a ostatní kostely. Ale základní znak pro kostel je shodný, samozřejmě v takovýchto případech pak stojí za zvážení, zda rozlišovat více druhů kostelů či ne napříč všemi státy. Podobná situace je i u jiných objektů. Ukázka shodných znaků i s rozlišením různých druhů je uvedena na Obr. 76.

	kostel				kaple		pěšina
ČR ZM							-----
Bavorsko LDBV		velký	se dvěma věžemi	významný se jménem		významná se jménem	-----
				 <i>St. Benno</i>		<i>St. Benno</i> 	
Polsko CODGiK	katolický		ostatní				-----
							
Slovensko ZBGIS							----

Obr. 76: Shodné znaky ve všech státech – měřítko 1:10 000 [71], [91], [127], [128]

Dalších 45 znaků se shoduje ve 3 ze 4 porovnávaných státních mapových děl a dále 158 znaků ve 2 státech. Což znamená, že necelých 65 % znaků je shodných alespoň pro dvě mapová díla ze čtyř. Ostatní znaky nemají podobné charakteristiky nebo jsou zobrazovány jen na jednom z porovnávaných mapových děl a nemají tak odpovídající si ekvivalenty u ostatních států.

Mezi objekty, které jsou zobrazovány pouze v jednom ze států, patří např. znak pro rašelina a pro hlubinnou těžbu z bavorské mapy a znak pro železniční přejezd ze slovenské vizualizace ZBGIS, viz. Obr. 77.

rašelina	hlubinná těžba	železniční přejezd
Bavorsko LDBV	Bavorsko LDBV	Slovensko ZBGIS
		

Obr. 77: Objekty zobrazované jen na jednom mapovém díle – měřítko 1:10 000 [127], [128]

Podrobněji je porovnání vyčísleno v tabulce 12, která je sestavena s využitím Legendy 1 uvedené výše

mapové dílo shodné znaky	ČR ZM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Slovensko ZBGIS
17				
22				
11				
10				
2				
59				
43				
19				
19				
10				
8				

Tab. 12: Analýza znaků – měřítko 1:10 000

Při porovnání dvojic mapových děl mezi sebou bez ohledu na ostatní díla, vyšla jako nejvíce shodná mapová díla ČR a Bavorska a to ve 32 % případů, což odpovídá 109 znakům. Podobný soulad panuje i mezi ZM ČR a polskou CODGiK, kde se shoduje 92 znaků. Podobnost mezi Slovenskem a ostatními státy je téměř shodná. Opět je vše podrobně uvedeno v tabulce 13, ke které náleží Legenda 2 uvedená výše.

	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Slovensko ZBGIS
ČR ZM	109	92	48
Bavorsko LDBV		60	38
Polsko CODGiK			48

Tab. 13: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:10 000




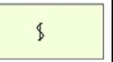




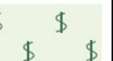




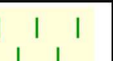









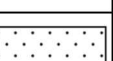






8.2.2 Analýza měřítka 1:25 000

Mapy v měřítku 1:25 000 distribuují všechny státy. Tudíž do analýzy vstupuje kompletní soubor znakových sad – česká ZM [78] i TM [39], bavorská LDBV [108], polská CODGiK [129], rakouská BEV [120] i slovenská vizualizace ZBGIS [127].

Odpovídající znaky byly přiřazeny k 335 položkám katalogu ZABAGED®. Z toho 295 je zobrazováno na ZM25. Mezi objekty, které ZM25 nezobrazuje, patří např. dopravníkový pás, skládka, stožár lanové dráhy, heliport, rozvodna a transformovna. Naopak pouze na ZM25 se využívá speciální znak např. pro hvězdárnu či parkoviště.

Celkem 122 znaků se vykresluje na všech mapových dílech současně, což odpovídá více než 36 % porovnávaných položek. Z toho je pouze 14 znaků shodných, ty představují 4 % z celkového počtu porovnávaných položek a 11 % ze znaků, které se objevují na všech mapových dílech. Výsledky jsou podobné jako u měřítka 1:10 000. Ke znakům podobným ve všech měřítkách patří znak pro sjízdnou ulici, udržovanou cestu či občasný vodní tok.

Jedenáct znaků se pak shoduje na 5 z 6 porovnávaných mapových děl, u všech těchto kombinací figuruje ZM ČR, bavorská LDBV a rakouská BEV. Dalších 68 znaků je srovnatelných na 4 z 6 zúčastněných děl, 74 na 3 dílech a 173 na 2. To znamená, že téměř všechny porovnávané znaky mají shodný ekvivalent alespoň s jedním z dalších děl zahrnutých do porovnání. Některé znaky jsou si navzájem svým tvarem či barvou alespoň blízké, ale vyskytují se znaky, které se liší mezi státy markantněji. Ukázka těch více odlišných je na Obr. 78. Protože vybrané objekty nejsou vždy zobrazovány na všech mapových dílech, jsou příslušná políčka proškrtnutá.

	věžový vodojem	rozhledna	chmelnice	vinice	osamělý strom
ČR ZM					
ČR TM					
Bavorsko LDBV					
Polsko CODGiK					
Rakousko BEV					
Slovensko ZBGIS					

Obr. 78: Rozdílné tvary znaků – měřítko 1:25 000 [39], [78], [108], [120], [127], [129]

Podrobné porovnání znaků pro měřítko 1:25 000 je vidět v Tab. 14 sestavené s použitím Legendy 1 uvedené výše.

mapové dřlo shodné znaky	ČR ZM	ČR TM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Rakousko BEV	Slovensko ZBGIS
14						
8						
2						
1						
25						
12						
9						
8						
7						
4						
1						
1						
1						
23						
17						
13						
5						
5						
3						
3						
1						
1						
1						
1						
1						
30						
24						
20						
16						
14						
13						
13						
11						
10						
8						
5						
5						
3						
1						

Tab. 14: Analýza znaků – měřítko 1:25 000

Při porovnání jednotlivých dvojic mapových děl mezi sebou vychází jako nejbližší znakové sady Bavorska a české vojenské topografické mapy. Shody zde dosahuje zobrazení více než 140 objektů. Zajímavé jsou trendy podobnosti u TM ČR a slovenské vizualizace ZBGIS. Zatímco znaky TM ČR dosahují největších shod se všemi ostatními státy, podobnost se pohybuje okolo 30 znaků. Slovenské znaky oproti tomu neodpovídají ve velké míře žádnému z ostatních států, největší shodu představuje 45 znaků se ZM ČR. Přehledné porovnání je v Tab. 15, jejíž barevná stupnice odpovídá Legendě 2 uvedené výše.

	ČR TM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Rakousko BEV	Slovensko ZBGIS
ČR ZM	113	66	93	80	45
ČR TM		104	103	142	22
Bavorsko LDBV			75	106	27
Polsko CODGiK				81	34
Rakousko BEV					20

Tab. 15: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:25 000

8.2.3 Analýza měřítka 1:50 000

Podobně jako měřítko 1:25 000, tak i měřítko 1:50 000 vydávají všechny zahrnuté instituce. Tudíž do analýzy vstupuje opět kompletní soubor znakových sad – česká ZM [83] i TM [39], bavorská LDBV [130], polská CODGiK [131], rakouská BEV [120] i slovenská vizualizace ZBGIS [127].

Odpovídající znak alespoň z jednoho mapového díla se podařilo přiřadit celkem k 330 položkám katalogu ZABAGED®. Z tohoto množství se pouze 216 znaků vyskytuje na ZM ČR, což je méně než 2/3 objektů. Již po běžném prohlédnutí srovnávací tabulky je vidět, že především ze slovenské vizualizace ZBGIS bylo dohledáno velmi malé množství znaků. Celkem bylo přiřazeno pouze 120 slovenských ekvivalentů k daným položkám katalogu.

I přesto lze považovat za shodné pro všechna díla zobrazení celkem 13 objektů, tedy podobné množství jako v předchozích měřítkách. Toto množství odpovídá necelým 4 % ze všech dohledaných objektů. Patří mezi ně znaky pro občasný vodní tok, stálý vodní tok, lesní půdu se stromy či základní vrstevnice. Vesměs se tedy jedná o areálové a liniové prvky, u kterých dochází ke shodě častěji, protože jejich vyjádření nelze tolik modifikovat jako u prvků interpretovaných pomocí bodových znaků.

Necelých 6 % tedy 18 znaků se pak shoduje v 5 z 6 porovnávaných znakových sad, téměř 12 % tedy 38 znaků lze pak za srovnatelné považovat ve 4 sadách. Dalších 15 %, které odpovídají 50 znakům, je srovnatelných na 3 mapových dílech. Mezi dvěma mapovými díly lze za obdobné prohlásit 186 položek, tedy více než 56 % znaků. Celkem je tak více než 90 % objektů zobrazováno shodně alespoň na dvou mapových dílech. A z toho téměř v polovině shod figuruje ZM ČR. Ze slovenské vizualizace vstoupilo do porovnání sice pouhých 120 znaků, ale skoro třetina jich odpovídá znakům z jiného státu.

Mezi znaky, které nemají shodný protějšek na žádném jiném mapovém díle, patří nejen znaky s rozdílnými grafickými proměnnými v různých sadách, ale především znaky, jež interpretují objekty, které se v ostatních mapových dílech nezobrazují vůbec a neexistují k nim tak žádné ekvivalenty. Ukázky obou případů jsou na Obr. 79 a 80.

čerpací stanice		nemocnice		skleník			
ČR TM	Polsko CODGi	Bavorsko LDBV	Rakousko BEV	ČR ZM	ČR TM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGi

Obr. 79: Rozdílné tvary znaků – měřítko 1:50 000 [39], [83], [120], [130], [131]

hranice katastrálního území	meteorologická stanice	podzemní úsek metra	přečerpávací stanice produktovodu	zastávka	studna, vrt
ČR ZM	ČR TM	ČR TM	ČR TM	Rakousko BEV	Rakousko BEV

Obr. 80: Objekty zobrazované jen na jednom mapovém díle – měřítko 1:50 000 [39], [83], [120]

Další podrobné porovnání je vidět v tabulce 16 níže, k jejímu sestavení byla opět použita Legenda 1 uvedená výše.

Z porovnání dvojic mapových děl vychází jako nejpodobnější stejně jako u měřítka 1:25 000 dvojice česká TM a rakouská BEV. K nejmenší shodě dochází opět u slovenské vizualizace ZBGIS, to může být ale částečně způsobeno malým zastoupením slovenských znaků v porovnání. U zbývajících dvojic se podobnost pohybuje mezi 60 až 90 znaky, což je poměrně vyrovnaný výsledek porovnání. Podrobnější analýza je vidět na Tab. 17. Její barevné provedení je podřízeno opět Legendě 2 uvedené výše.

mapové dřlo shodné znaky	ČR ZM	ČR TM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Rakousko BEV	Slovensko ZBGIS
13						
13						
4						
1						
10						
9						
7						
3						
3						
3						
3						
18						
7						
5						
5						
4						
4						
3						
2						
1						
1						
76						
37						
15						
13						
11						
8						
7						
5						
4						
4						
3						
2						
1						

Tab. 16: Analýza znaků – měřítko 1:50 000

	ČR TM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Rakousko BEV	Slovensko ZBGIS
ČR ZM	77	90	64	79	32
ČR TM		77	80	159	21
Bavorsko LDBV			72	61	24
Polsko CODGiK				60	26
Rakousko BEV					17

Tab. 17: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:50 000

8.2.4 Analýza měřítka 1:100 000

Státní mapové dílo v měřítku 1:100 000 není vydáváno pouze v Rakousku. Do této analýzy lze tak zahrnout českou civilní ZM [132] i vojenskou TM [39], bavorskou LDBV [133], polskou CODGiK [134] a slovenskou vizualizaci ZBGIS [127].

Příslušné znaky byly přiřazeny celkem k 321 objektům z katalogu ZABAGED®. Podobně jako v měřítku 1:50 000 je pouze 62 % z nich, tedy 200 znaků, zobrazováno současně na ZM100. Opět nejméně znaků poskytuje slovenská vizualizace ZBGIS, konkrétně 91 znaků, tedy necelou třetinu všech interpretovaných objektů.

I vzhledem k takto omezenému množství porovnatelných znaků mezi všemi mapovými díly, lze považovat za shodné pouze 7 znaků (tj. 2 %). Patří mezi ně občasný vodní tok, stálý, povrchový nesplavný a povrchový splavný vodní tok vyjádřený jednou linií, zastávka, lesní půda se stromy a základní vrstevnice. Opět sem nelze zahrnout žádný bodový znak, jedná se pouze o podobnost liniové či plošné interpretace.

Necelých 7 %, tedy 22 znaků, se shoduje na 4 z 5 porovnávaných mapových děl, téměř 12 %, což odpovídá 37 znakům, je srovnatelných na 3 dílech. Dalších téměř 40 % položek, tedy 125 znaků, lze za obdobné považovat na dvou dílech. Celkem tak v podobnostech figuruje téměř 60 % porovnávaných položek. Z objektů, které vstupují do porovnání ze ZM100, je téměř 40 % shodných s alespoň jedním z ostatních mapových děl. Ohledně slovenské vizualizace ZBGIS se situace opakuje obdobně jako u měřítka 1:50 000. Do porovnání sice vstoupilo nejméně znaků, ale třetina jich odpovídá znakům z ostatních děl. Mezi specifické objekty zobrazované jen na jednom z porovnávaných mapových děl, patří např. camping na bavorské mapě, stanice metra a heliport na české TM či úhor na polské mapě.

Další podrobné číselné vyjádření porovnání znaků pro měřítko 1:100 000 uvádí Tab. 18 sestavená opět na základě Legendy 1, která je uvedena výše.

mapové dílo shodné znaky	ČR ZM	ČR TM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Slovensko ZBGIS
7					
18					
3					
1					
7					
6					
6					
5					
5					
4					
4					
34					
31					
30					
13					
10					
3					
3					
1					

Tab. 18: Analýza znaků – měřítko 1:100 000

V porovnání znaků mezi dvojicemi sad žádná z dvojic příliš nevyniká vzájemnou podobností, jak je vidět i z Tab. 19. Nejvíce shodných znaků je mezi ZM ČR a bavorskou LDBV, ale velmi podobně jsou na tom i ostatní dvojice. Vyčnívají pouze dvojice společné se slovenskou sadou, zde je podobností opět nejméně. Podobně jako v předchozím měřítku je to částečně způsobeno množstvím znaků vstupujících ze ZBGIS do porovnání.

	ČR TM	Bavorsko LDBV	Polsko CODGiK	Slovensko ZBGIS
ČR ZM	70	71	45	18
ČR TM		45	67	16
Bavorsko LDBV			57	13
Polsko CODGiK				18

Tab. 19: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:100 000

8.2.5 Analýza měřítka 1:250 000 (1:200 000)

V nejmenším porovnávaném měřítku existují mapová díla ve všech státech kromě Polska. ZM ČR [135] a slovenská vizualizace ZBGIS [127] jsou vydávány v měřítku 1:200 000, TM ČR [39], bavorská mapa (z edice BKG z Frankfurtu jednotná pro celé Německo) [107] a rakouská BEV [121] v měřítku 1:250 000.







Celkem se podařilo přiřadit odpovídající znak alespoň z jednoho mapového díla ke 244 položkám katalogu ZABAGED®. Z toho je necelá polovina interpretována na ZM ČR, jedná se tak o nejmenší poměr znaků ze ZM ČR ze všech porovnávaných měřítek. Obdobná situace se ukazuje i u slovenské ZBGIS, kde se podařilo přiřadit kartografické vyjádření pouze k 79 objektům. Toto množství představuje, stejně jako v předchozích měřítkách, pouze necelou třetinu položek, ke kterým byl v tomto měřítku přiřazen alespoň jeden znak.

Za shodné na všech pěti mapových dílech lze považovat pouze 5 znaků. Konkrétně se jedná o stálý a povrchový nesplavný vodní tok vyjádřený jednou linií a použitý druh linie u silnic.

Na 4 z 5 porovnávaných mapových děl se shoduje 22 znaků, tedy 9 %, na 3 dílech lze přiřadit stejné znaky k 42 položkám, což odpovídá 17 %. Dalších 35 % položek je srovnatelných na dvou mapových dílech, jedná se tak o 86 znaků. Celkově tak lze shodný znak z alespoň dvou znakových sad přiřadit k více než 60 % položek, ke kterým byl znak dohledán. Vyjádření objektů zobrazovaných na ZM 200 je z více než 70 % shodné alespoň s jedním z dalších mapových děl.

V tomto měřítku se objevují jak specifické znaky pro objekty zobrazování pouze na jednom mapovém díle, tak zcela odlišné znaky, které zobrazují stejný objekt na více dílech. Z obou skupin jsou vidět ukázky na následujících Obr. 81 a 82. V případě, že není objekt na mapovém díle zobrazován, je příslušné políčko proškrtnuto.

Další číselné vyjádření shodnosti jednotlivých znakových sad je uvedeno v Tab. 20, která byla sestavena opět s pomocí Legendy 1 uvedené výše.

usazovací nádrž	tovární komín	mohyla, pomník	synagoga	nemocnice	parkoviště
ČR ZM	ČR TM	Bavorsko BKG	Bavorsko BKG	Rakousko BEV	Rakousko BEV
					

Obr. 81: Znaky specifické pro jedno mapové dílo – měřítko 1:250 000 (1:200 000) [39], [107], [121], [135]

	ČR ZM	ČR TM	Bavorsko BKG	Rakousko BEV	Slovensko ZBGIS
rozhledna					
vysílač					
větrný motor					
vodopád					
chmelnice					
rašeliniště					

Obr. 82: Rozdílné tvary znaků – měřítko 1:250 000 (1:200 000) [39], [107], [121], [135]

mapové dílo shodné znaky	ČR ZM	ČR TM	Bavorsko BKG	Rakousko BEV	Slovensko ZBGIS
5					
18					
3					
1					
20					
10					
5					
4					
3					
36					
17					
16					
9					
4					
3					
1					

Tab. 20: Analýza znaků – měřítko 1:250 000 (1:200 000)

Ve srovnání dvojic znakových sad je situace obdobná s měřítkem 1:100 000, žádná z dvojic extrémně nevyniká svou vzájemnou podobností. Jako nejbližší se jeví se 70 shodnými položkami dvojice české vojenské TM a rakouské mapy BEV.

Oproti měřítku 1:100 000 lze pozorovat výraznější změnu u dvojic ZM ČR s TM ČR a ZM ČR se slovenskou ZBGIS. U první dvojice počet shodných znaků výrazně poklesl, zatímco u druhé dvojice naopak stoupl. Podrobněji je porovnání vidět v Tab. 21, která je opět sestavena na základě Legendy 2 uvedené výše.

	ČR TM	Bavorsko BKG	Rakousko BEV	Slovensko ZBGIS
ČR ZM	33	42	42	42
ČR TM		67	70	11
Bavorsko BKG			66	9
Rakousko BEV				12

Tab. 21: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:250 000 (1:200 000)

9 NÁVRH ZNAKOVÉ SADY PRO STŘEDNÍ EVROPU

Záměr Zeměměřického úřadu sjednotit mapová díla, a především znakovou interpretaci na státních mapových dílech v České republice a okolních státech popisuje Koncepce rozvoje zeměměřictví v letech 2015 až 2020 vydaná v Praze dne 21. listopadu 2014 (dále jen „Koncepce“) [136]. Dále se tímto tématem a spoluprací s vojenskými kartografy zabývá Projektový záměr tvorby a správy topografických map z území České republiky (dále jen „PZ tvorby a správy“) podepsaný v Praze dne 8. března 2018 společně ředitelem ZÚ i ředitelem VGHMÚř plk. gšt. Ing. Janem Maršou, Ph.D. [16] S těmito cíli bezprostředně souvisí také Projektový záměr transformace státního mapového díla určeného pro veřejné užití vydaný ZÚ v říjnu 2017 (dále jen „PZ transformace“). [12] Tyto tři dokumenty na sebe navazují, vzájemně se prolínají a doplňují.

9.1 Inovace státního mapového díla České republiky

Rozhodnutí postupného sjednocování státních mapových děl v rámci České republiky a zároveň navázání na mapová díla v okolních státech vzniklo na základě vypořizovaných trendů ve standardizaci státních mapových děl států EU a v souvislosti s potřebou mezinárodní spolupráce při výstavbě evropské infrastruktury pro prostorové informace. S tím souvisí potřeba harmonizace kartografických výrazových prostředků, aby nedocházelo při sdílení dat k chybným interpretacím. Zeměměřický úřad, zejména odbor Kartografie a polygrafie, se na tento úkol připravoval již před vydáním zmíněných dokumentů. Především zavedením nové technologie zpracování ZM10 až ZM100, přechodem na přímý digitální tisk, zkrácením cyklu aktualizace státního mapového díla a také velmi významným přechodem na mapová díla vytvářená výhradně z digitálních databází, což usnadní případné budoucí změny nejen kartografického zobrazení, ale i formy či obsahu státních mapových děl ČR. [136]

V současné době jsou na území České republiky používány tyto nejvýznamnější polohové a výškové geodetické referenční systémy:

- Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK),
- Evropský terestrický referenční systém 89 (ETRS89),
- Světový geodetický systém 1984 (WGS84),
- Výškový systém baltský – po vyrovnání (Bpv).

Zatímco systémy S-JTSK a Bpv u nás mají především v civilním sektoru již historickou tradici a systém WGS84 a UTM využívají vojenští kartografové na základě předpisů a standardů NATO, systémy ETRS89-TMzn a EVRS by měly být zavedeny do civilních map v souvislosti s implementací evropské směrnice INSPIRE a souvisejících předpisů. Vzhledem k těmto třem souběžným faktorům bylo Zeměměřickým úřadem rozhodnuto, že budou tvořeny tři verze státních mapových děl ve standardizovaných analogových i digitálních formách.

Stěžejním cílem uvedených projektových záměrů a koncepce je tedy vytvoření dvou nových souborů státního mapového díla určeného pro veřejné užití mezi lety 2019 až 2022 a jejich zařazení do seznamu závazných státních mapových děl užívaných veřejnou správou ČR od 1. 1. 2023. Do té doby je nutné udržovat životnost stávajících mapových děl, jejichž aktualizace by měla být ukončena v roce 2020. [136]

Nová SMD vytvářena ZÚ budou sestávat ze:

- Základní topografické mapy České republiky v měřítkách 1:5 000, 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 a 1:250 000 zpracované v souřadnicovém referenčním systému JTSK, určené pro národní potřeby veřejné správy a tvořící primární soubor map (ZTM/JTSK),
- Základní topografické mapy České republiky v měřítkách 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 a 1:250 000 zpracované v souřadnicovém referenčním systému ETRS89-TMzn, určené pro potřeby mezinárodní spolupráce v rámci EU (ZTM/ETRS89). [136]

Název ZTM je prozatím pracovní pro odlišení od stávajících ZM ČR. Konečný název nových SMD bude řešen při aktualizaci a doplňování příslušných právních předpisů.

Ministerstvo obrany bude nadále spravovat SMD určená pro obranu státu a aliance NATO, která zahrnují:

- Topografické mapy v měřítkách 1:25 000, 1:50 000 a 1:100 000,
- Vojenskou mapu České republiky v měřítku 1:250 000. [136]

Oba soubory ZTM budou zpracovány jako bezešvé mapy z celého území ČR. Mapy budou dostupné v omezeném množství v papírové podobě, případně budou tisknuty na přání uživatelů, ti si je budou také moci stáhnout ve formátu PDF z portálu ČÚZK. Zde budou mapy zpřístupněny také v digitální rastrové formě, dále budou poskytovány prostřednictvím WMS služeb a ve vektorovém formátu pro CAD systémy.

Jelikož v současné době převažuje právě distribuce produktů ZÚ elektronickou cestou prostřednictvím internetu, musí být také Geoportál ČÚZK neustále vyvíjen a modernizován. ZÚ poskytuje prostřednictvím Geoportálu standardní OGC služby (vyhledávací, prohlížeč, stahovací a transformační). [136]

Inovovaná aplikace Informační systém zeměměřictví zpřístupní uživatelům prohlížení veškerých dat a produktů ČÚZK a zároveň jejich objednávání, dále umožní řešení zeměměřických analýz včetně některých 3D, jako např. vyhledávání cest, orgánů veřejné správy, analýzy viditelnosti, zobrazení profilů terénu apod. Těmito službami plní ČÚZK implementaci INSPIRE v ČR. Zároveň v souladu s trendy poskytnout produkty co nejširšímu spektru uživatelů a rozšiřujícímu se užívání mobilních zařízení vytvořil ČÚZK mobilní mapovou aplikaci. [136]

9.1.1 Snahy o sjednocování výrazových prostředků

Koncepce z roku 2014 zmiňuje mimo jiné důležitost prohloubení spolupráce ZÚ s Ministerstvem obrany, konkrétně s VGHMÚř. MO zodpovídá za tvorbu SMD určeného pro zabezpečení obrany státu a aliance NATO a spravuje Vojenský informační systém o území. Na základě Projektových záměrů k tomu bude efektivněji využívat ZABAGED® a kartografické modely ZTM ČR v systému ETRS89-TMZn. [136]

Sjednocení výrazových prostředků a blízkost kartografických základů státních mapových děl určených pro veřejné účely a pro obranu státu povede ke společnému vývoji automatizovaných postupů a procesů a zároveň se tak vyřeší poměrně neefektivní souběžná tvorba dvou státních mapových děl na území ČR. Současně toto napomůže zjednodušení vzájemné komunikace všech složek Integrovaného záchranného systému (IZS) při řízení krizových situací. [136]

Cílem sjednocení výrazových prostředků není striktně daný znakový klíč, který by se používal na všech SMD vydávaných v ČR jak v režii ZÚ, tak VGHMÚř. Jedná se spíše o snahu o co největší přiblížení použitého kartografického jazyka na mapách obou sektorů.

Vývoj nového znakového klíče pro SMD vydávaná ČÚZK je zároveň vhodnou příležitostí pro sjednocení znaků napříč všemi vydávanými měřítky. Do této doby vyvíjeli kartografové Zeměměřického úřadu znakové sady pro jednotlivá měřítka zvláště a většinou i v jiných časových intervalech. To mělo za následek vznik vzájemných odlišností jak ve tvaru symbolů, tak v jejich barevnosti, a neprovázanost mezi měřítky.

Hlavním cílem ZÚ je proto snaha zavést stejný znak pro daný objekt na mapy všech měřítek od měřítka 1:5 000 až po 1:250 000. Samozřejmě vzhledem k různé podrobnosti jednotlivých map, různému účelu map a postupné generalizace objektů musí dojít k určitým změnám v použitém znaku či způsobu zobrazení daného objektu. Na mapě v měřítku 1:5 000 může být objekt zobrazen půdorysem, ale od měřítka 1:10 000 už pouze bodovým znakem. Ale tento znak už by měl být v dalších měřítkách zachován stejný, případně může dojít ke změně jeho proporcí či ke změně barevnosti. Stále by však měla být zachována určitá návaznost mezi měřítky.

Se sjednocením v rámci měřítek by mělo zároveň dojít k maximálnímu přiblížení s výrazovými prostředky využívanými právě na vojenských topografických mapách a zároveň by měl být brán ohled i na znaky používané na státních mapových dílech okolních států. Stále se však jedná především o přiblížení proporcionality znaků. [16]

Toto sjednocení by mohlo do určité míry kompenzovat více používaných souřadnicových systémů a umožnit využití stejných kartografických dat pro tvorbu map určených jak pro veřejné, tak pro vojenské účely. [16]

Na inovovaný znakový klíč jsou kladeny určité nároky především ze strany uživatelů a zároveň existují určitá omezení ze strany technologických možností. Jedním

z nejdůležitějších kritérií je dosažení co největší míry automatizace při tvorbě map a jejich generalizaci. Z toho vyplývá snaha o zjednodušení tvaru znaků a o zmenšení jejich proporcí, aby nedocházelo ke kolizím s ostatním obsahem mapy nebo s ostatními znaky.

Vliv na volbu výrazových prostředků má především prioritní účel map v jednotlivých měřítkách, zároveň ovlivní i obsah a barevnost map. Základní mapy ČR v současné době slouží, a předpokládá se, že budou i nadále sloužit, především k těmto účelům:

- ZM5 a ZM10
 - o pro agendy v oblasti podrobného územního plánování a projektování,
 - o ve stavební a projekční činnosti lokálního charakteru,
- ZM25 a ZM50
 - o pro studium a hodnocení geografického charakteru v širších souvislostech,
 - o pro agendy v oblasti evidence, plánování a projektování staveb liniového a sítového charakteru,
 - o pro zpracování zásad územního rozvoje,
 - o zpravidla na úrovni správního území obce s rozšířenou působností nebo na okresní úrovni,
- ZM100 a ZM250
 - o pro studium a hodnocení geografického prostředí na úrovni vyššího územního celku nebo v celostátních a přeshraničních souvislostech,
 - o pro zpracování politik územního rozvoje v celostátním měřítku,
 - o pro strategické a koncepční plánování a projektování územně rozsáhlých staveb a stavebních záměrů,
 - o pro plánování politik ochrany životního prostředí. [16]

Všechna měřítka pak mohou být použita v oblasti krizového řízení pro vedení taktických, strategických i operačních řízení v krizových situacích.

Vzhledem k tomu, že jsou základní mapy používány především jako podkladové mapy pro územní plánování a projektování na různých úrovních, navrholo vedení ZÚ potlačení barevnosti map. Díky tomu bude jednodušší a přehlednější pro uživatele zakreslovat další tematický obsah přímo do dané mapy.

9.1.2 Inovace kladů Státních mapových děl pro veřejné užití

U příležitosti inovace Základních map a zavedení souřadnicového systému ETRS89-TMZn přistoupil ZÚ nejen k zavedení nového kladu listů v tomto systému, ale také k poměrně radikální změně kladu mapových listů na mapách vedených v S-JTSK. Reflektuje tak potřebu přiblížení kladu map k ostatním evropským státům a řeší některé komplikace současného kladu.

V současné době používaný klad mapových listů v S-JTSK vytvořený pro celou Československou republiku vychází z listů v měřítku 1:200 000 a využívá přibližnou orientaci k severu a tvar rovnoramenných lichoběžníků o konstantní výšce 38 cm a proměnných velikostech základen (47–50 cm). Listy v měřítku 1:100 000 vznikly rozdělením listu 1:200 000 na 4 díly, jejich dalším dělením na 4 díly vznikly listy v měřítku 1:50 000, dalším dělením na 4 díly byly získány listy 1:25 000. Listy v měřítku 1:10 000 vznikly rozdělením listu v měřítku 1:50 000 na 5 x 5, tedy 25, listů. Označení listů se pak skládá z označení základního lichoběžníku v měřítku 1:200 000, které je tvořeno číslem vrstvy (0–3) a číslem sloupce (1–6). [137]

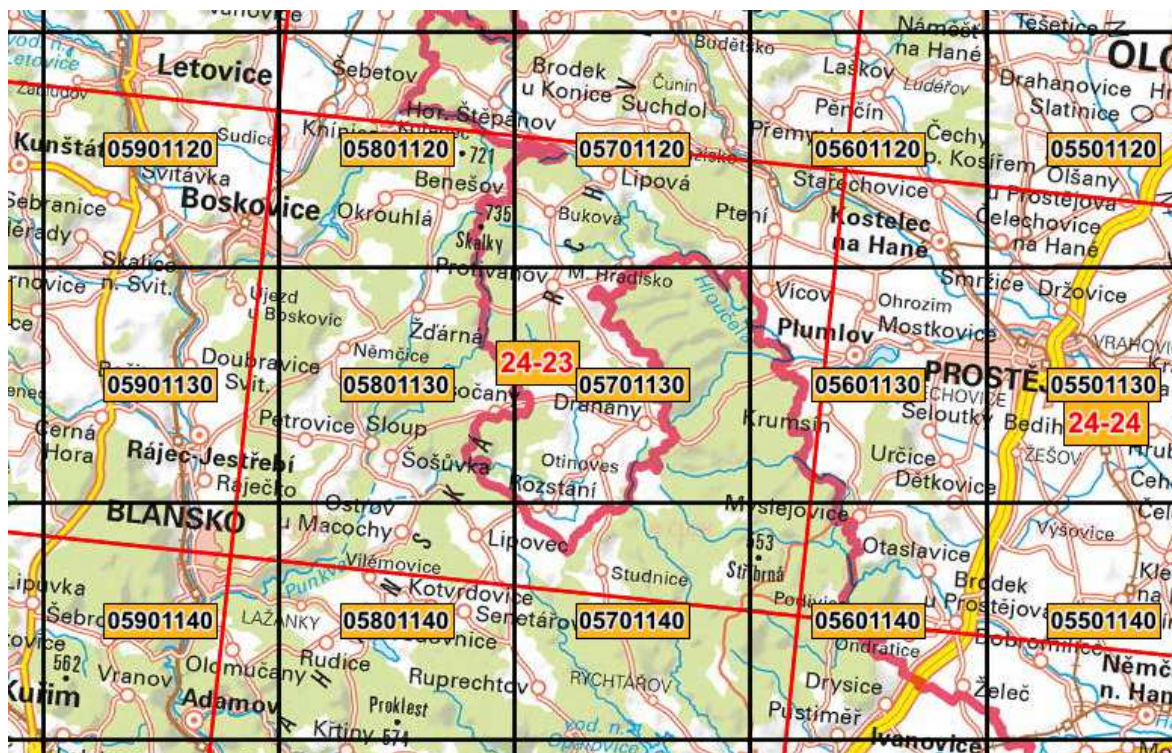
Problém současného kladu se projevuje v elektronické publikaci a distribuci dat. Komplikace působí především natočení popisu a znaků vůči souřadnicovým osám S-JTSK a různě velké a natočené lichoběžníky, tedy nepravidelné tvary nekompatibilní s výdejními jednotkami. Data ZM ČR jsou distribuována v tištěné podobě po mapových listech nebo formou rastrových souborů formátu TIFF po čtvercích 20 x 20 cm pro měřítko 1:10 000 až 1:50 000 a po čtvercích 25 x 25 cm pro měřítko 1:200 000. [137] Porovnání mapových listů a výdejních čtverců je vidět na Obr. 83.

Nově navržený klad by měl mít sekční rámy mapových listů rovnoběžné se souřadnicovými osami S-JTSK a zároveň by měl zachovat formát přibližně odpovídající současnému kladu z důvodu zachování technologie tisku a způsobu skladování tištěných map v mapových trezorech. [137]

Po zvážení existujících kladů mapových listů v systému S-JTSK, byl jako nejvhodnější zvolen klad používaný u Státní mapy 1:5 000 (SM5). Tento klad je využíván nejen pro SM5, které jsou také vytvářeny resortem ČÚZK, ale je v tomto kladu distribuováno i ortofoto ČR a existuje zde také návaznost na mapy velkých měřítek 1:2 000, 1:1 000 a 1:500. Díky této volbě se tak sjednotí klad mapových listů napříč mapovou tvorbou ČÚZK. [137]

Klad SM5 vznikl z rovnoběžek vedených ve směru osy Y s rozestupy 25 km a ve směru osy X s rozestupy 20 km. Vytvořily se tak obdélníky o rozměrech 50 x 40 cm v měřítku 1:50 000, tedy klad SM50. Dělením SM50 na 10 sloupců a 10 vrstev vznikly mapové listy SM5. Označení SM50 vychází z názvu největšího sídla v daném území nebo z označení sloupce (0–19) a vrstvy (0–15). Mapové listy SM5 jsou označeny pomocí nomenklatury odpovídajícího listu SM50 a číslem sloupce (0–9) a vrstvy (0–9) v rámci

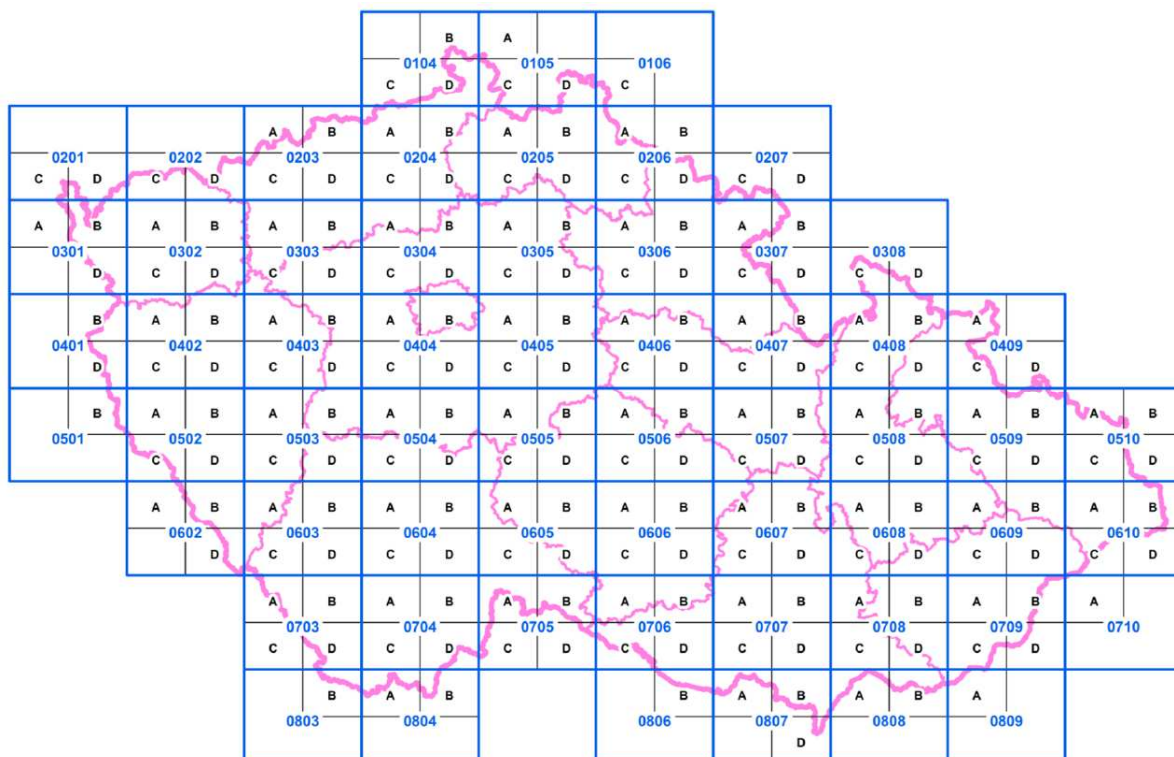
dělení daného listu SM50. Číslování sloupců a vrstev u SM50 i SM5 začíná vždy v severo-západním rohu. [138]



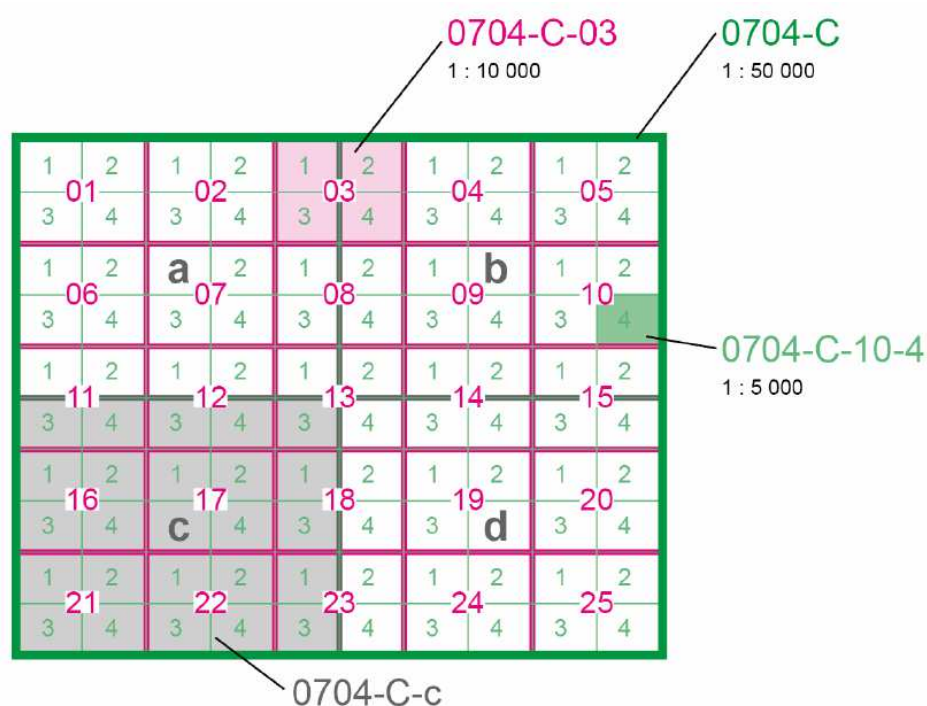
Obr. 83: Porovnání mapových listů (červené) a výdejních čtverců (černé) [13]

Obdobným způsobem tak mohou vzniknout i ostatní měřítka. Rozdělením SM50 na 5 řad a 5 sloupců se vytvoří mapové listy 1:10 000, rozdělením SM50 na 2 řady a 2 sloupce zase listy 1: 25 000. Naopak sloučením listů SM50 vzniknou mapové listy 1:100 000 (ze 4 listů SM50 – 2 řady a 2 sloupce) a 1:250 000 (z 25 listů SM50 – 5 řad a 5 sloupců). [138]

Přestože klad měřítek 1:50 000 a 1:5 000 odpovídá kladu SM50 a SM5, musí být navrženo jiné značení listů kvůli návaznosti na další měřítka. Výchozími mapovými listy budou tentokrát listy v měřítku 1:100 000, které budou označeny názvem největšího sídla a číslem řádku a sloupce. Číslování řad začíná na severu od 01 do 08 a sloupců na západě od 01 do 10. Název mapového listu 1:50 000 se skládá z označení listu 1:100 000 a písmene A, B, C nebo D. Označení 1:25 000 navazuje na list 1:50 000 přidáním písmene a, b, c nebo d. Název mapového listu 1:10 000 se skládá z názvu listu 1:50 000 a čísla 01–25. Číslování listů 1:10 000 v rámci listu 1:50 000 probíhá zleva doprava a shora dolů. Na mapový list 1:10 000 navazuje s označením list 1:5 000 připojením čísla 1–4. Klady listů a jejich nomenklatury jsou znázorněny na následujících obrázcích Obr. 84 a 85. [138]

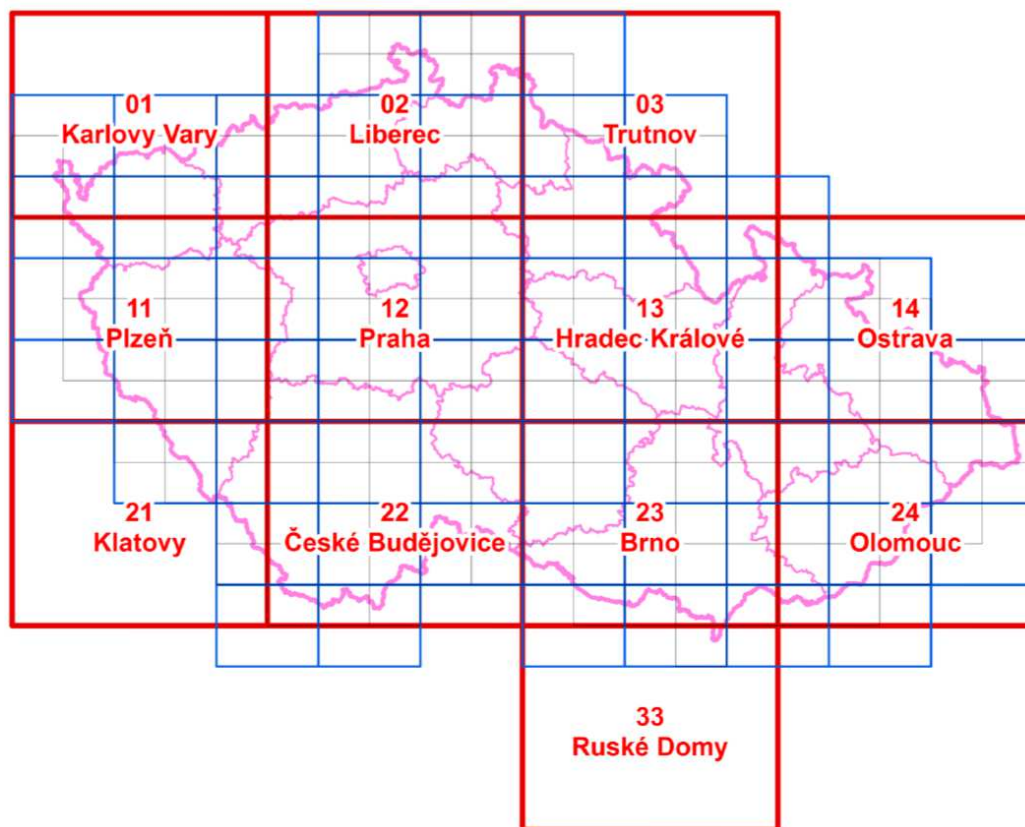


Obr. 84: Klad a označení mapových listů 1:100 000 a 1:50 000 v S-JTSK [138]



Obr. 85: Klad a označení mapových listů 1:5 000 až 1:25 000 v S-JTSK [138]

Pro měřítko 1:250 000 musí být navržen nezávislý způsob označování, protože se jedná o neskladebné měřítko. Mapy by tak mohly být pojmenovány opět největším sídlem a číslem řady a sloupce podle následujícího obrázku Obr. 86. [138]



Obr. 86: Klad a označení mapových listů 1:250 000 v S-JTSK [138]

Přehled označení ML v systému JTSK je uveden v následující tabulce.

Měřítko	Nomenklatura m.l.	Označení m.l.
1:250 000	22	22 České Budějovice
1:100 000	0704	0704 České Budějovice
1:50 000	0704-C	0704-C Český Krumlov
1:25 000	0704-C-b	Český Krumlov 0704-C-b
1:10 000	0704-C-10	Český Krumlov 0704-C-10
1:5 000	0704-C-10-4	Český Krumlov 0704-C-10-4

Tab. 22: Příklady označení a nomenklatur mapových listů v S-JTSK [138]

Vzhledem k tomu, že bude vytvářeno mapové dílo také v systému ETRS89, je zapotřebí vytvořit klad ZTM také v tomto systému. Tentokrát lze vycházet z kladu doporučeného INSPIRE k publikaci dat právě v systému ETRS89-TMzn, kde „zn“ značí poledníkový pás. ČR leží v pásu 33 a 34, tudíž je zde projekční systém označován ETRS89-TM33 a ETRS89-TM34. Klad listů je vymezen zeměpisnou soustavou souřadnicových sítí v systému ETRS89 na elipsoidu GRS80 vyjádřených zeměpisnými souřadnicemi, tj. šířkou a délkou. Tato soustava rozděluje území na čtyřúhelníkové buňky, které se v projekčním systému ETRS89-TMzn projeví jako lichoběžníky. [138]

V INSPIRE jsou definovány tzv. šířkové zóny a měřítkové úrovně. Šířkové zóny se liší poměrem velikostí severo-j jižní a západovýchodní strany, které jsou dány zónou

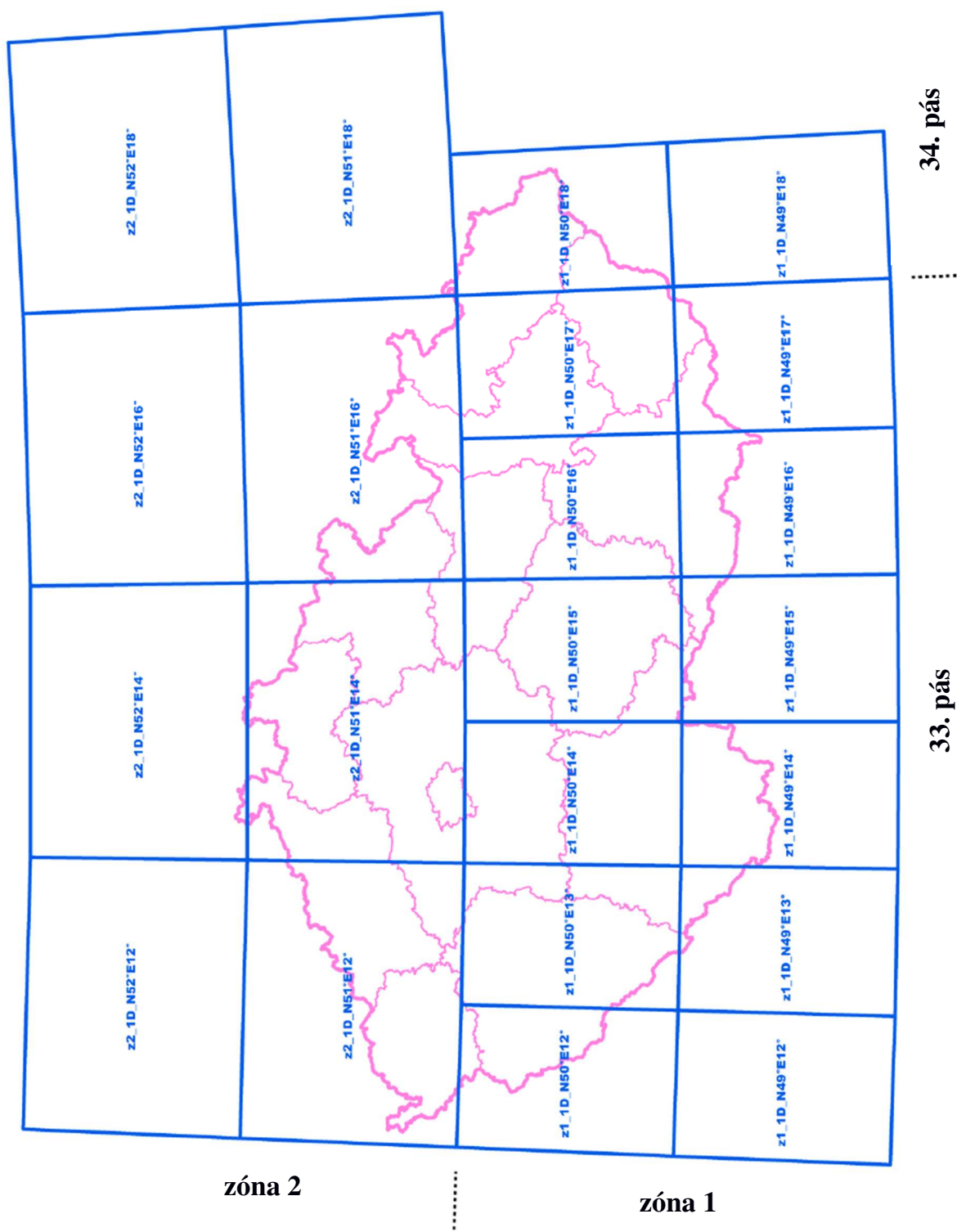
zeměpisné šířky zobrazovaného území, značí se Z1 až Z6. Měřítkové úrovně se liší velikostí buňky a je jich nadefinováno 25. Nejmenší měřítko má úroveň 1D (0. úroveň), zde má severo-jihní strana délku 1° zeměpisné šířky (cca 120 km), a největší měřítko má 24. úroveň označená 3000 MMS, kde má stejná strana délku $0,003''$ (cca 1 dm). [138]

Označení těchto soustav se pak skládá z názvu soustavy, označení šířkové zóny a měřítkové úrovně. ČR spadá do dvou šířkových zón Z1 (0° – 50° severní šířky) a Z2 (50° – 70° severní šířky). Například pro měřítkovou úroveň 1D lze tak v ČR sestavit dvě soustavy souřadnicových sítí s kompletním označením Grid_ETRS89-GRS80_Z1_1D a Grid_ETRS89-GRS80_Z2_1D (viz. Obr. 87). Jednotlivé buňky jsou pak označeny šířkovou zónou, měřítkovou úrovní a souřadnicemi levého horního rohu dané buňky, např. z1_1D_N50°_E12°. [138]

Klad mapových listů pro potřeby ZTM je zapotřebí sjednotit pro celou ČR, nelze tedy striktně pracovat se soustavami danými šířkovými zónami Z1 a Z2. Byl proto zvolen klad mapových listů ve formě lichoběžníků s danými rozměry, které jsou uvedeny v Tab. 23. Tento klad odpovídá předepsané soustavě v Z2 a v Z1 je tvořen spojením dvou sousedních buněk. Nově navržený klad je blízký, jak současnému kladu ZM ČR, tak nově navrhovanému kladu ZTM v S-JTSK a zároveň i kladu map v Rakousku a Bavorsku. [138]

Měřítko	Rozměry mapového listu		Měřítková úroveň soustavy souřadnicové sítě Grid_ETRS89_GRS80
	Zeměpisná šířka Φ	Zeměpisná délka Λ	
1:250 000	1°	2°	0
1:100 000	$20'$	$40'$	3
1:50 000	$10'$	$20'$	4
1:25 000	$5'$	$10'$	5
1:10 000	$2'$	$4'$	6
1:5 000	$1'$	$2'$	7

Tab. 23: Podrobné údaje o mapových listech ZTM/ETRS89 [138]



Obr. 87: Rozložení zeměpisných soustav v měřítkové úrovni 1D [138]

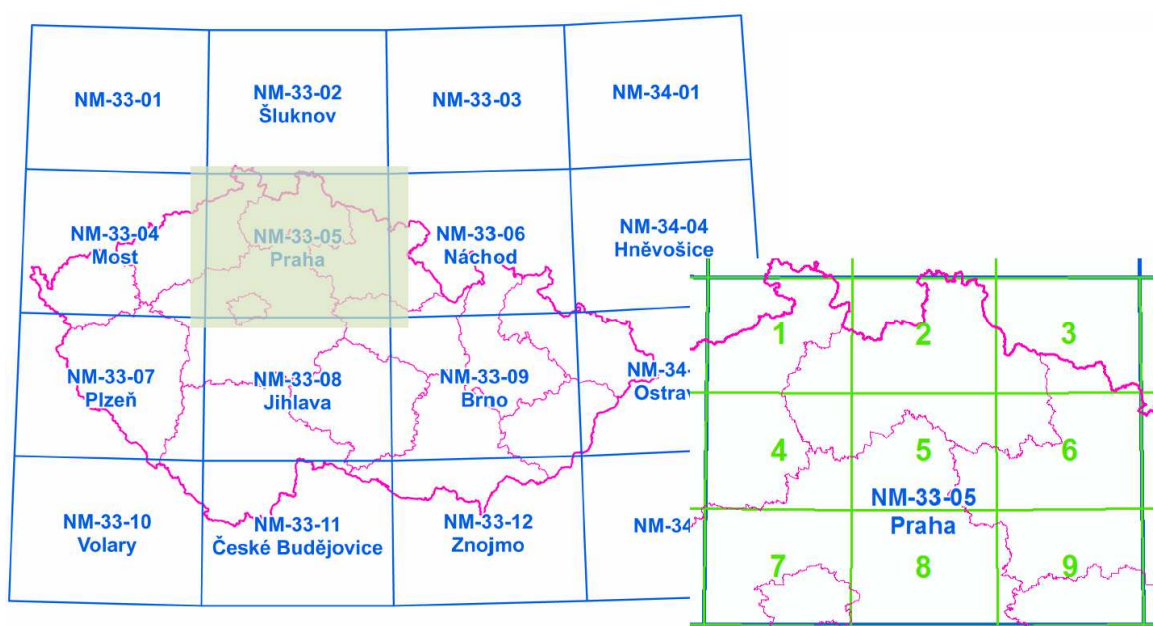
V tomto případě je využito pro mapy 1:250 000 zobrazení v 6° pásích, což je poměrně rozšířená praxe pro zobrazení UTM, tedy i jejich značení je vcelku zažité. V ČR je využíván u map JOG vydávaných Ministerstvem obrany. Systém dělení těchto map vychází z mezinárodní mapy světa 1:1 000 000, kdy je povrch Země rozdělen na 60 poledníkových pásů (číslijí se arabskými číslicemi od 180° poledníku na východ)

a 23 rovnoběžkových vrstev (označeny písmeny od rovníku na sever a na jih). ČR leží v zóně M-33 a M-34. Tato zóna je pak dělena na 3 sloupce a 4 vrstvy, tedy 12 mapových listů 1:250 000 označených číslicemi 01–12. Předpokládá se také údaj o poloze na severní nebo jižní polokouli v podobě písmen N nebo S. Pro potřeby ZTM by byl doplněn ještě název největšího sídla, např. Praha NM-33-05. [138]

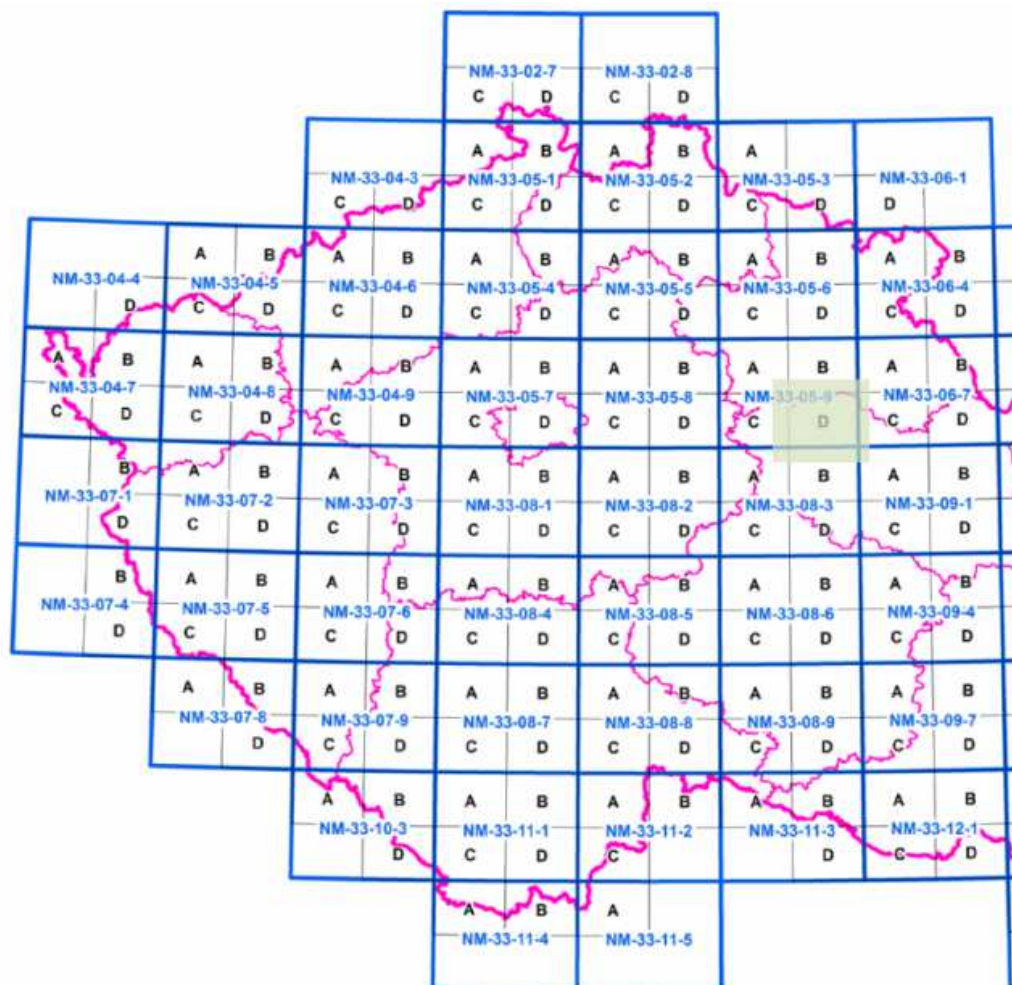
Rozdělením mapového listu 1:250 000 na 3 řady a 3 sloupce by pak vznikly mapové listy měřítka 1:100 000, které by se číslovaly od 1 do 9 zleva doprava a shora dolů. Dalším dělením na 2 řady a 2 sloupce by vznikly 4 mapové listy v měřítku 1:50 000 s označením A, B, C a D. Stejným způsobem by vznikla také mapové listy pro měřítka 1:25 000 s označením a, b, c a d. Dělením mapy 1:50 000 na 5 řad a 5 sloupců pak vytvoříme 25 mapových listů v měřítku 1:10 000 s číslováním 01–25 postupně zleva doprava a shora dolů. Jejím dalším dělením na 2 řady a 2 sloupce vznikne měřítko 1:5 000 s označením 1–4. Podrobné dělení mapových listů je názorněji vidět na následujících obrázcích a příklady označení a nomenklatur je v následující tabulce. [138]

Měřítko	Nomenklatura m.l.	Označení m.l.
1:250 000	NM-33-05	NM-33-05 Praha
1:100 000	NM-33-05-9	NM-33-05-9 Hradec Králové
1:50 000	NM-33-05-9-D	NM-33-05-9-D Pardubice
1:25 000	NM-33-05-9-D-d	Pardubice NM-33-05-9-D-d
1:10 000	NM-33-05-9-D-25	Pardubice NM-33-05-9-D-25
1:5 000	NM-33-05-9-D-25-4	Pardubice NM-33-05-9-D-25-4

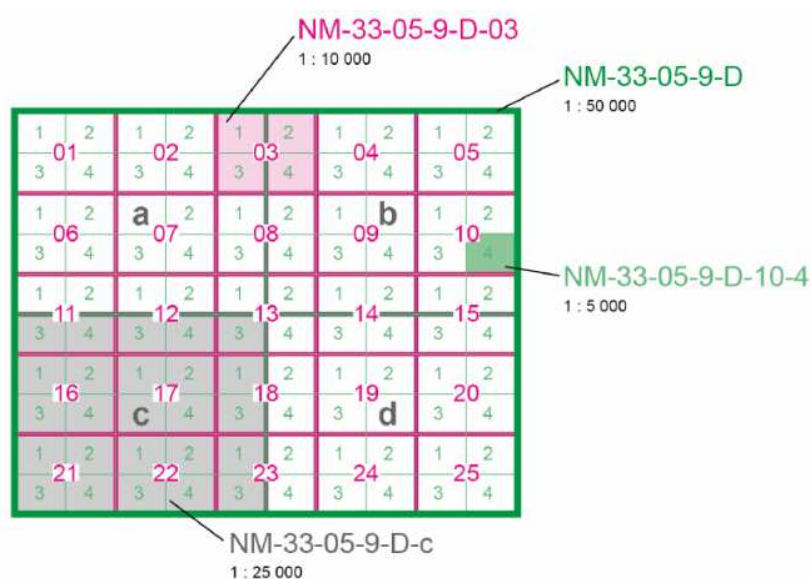
Tab. 24: Příklady označení a nomenklatur mapových listů v systému ETRS89 [138]



Obr. 88: Klad a označení listů 1:250 000 a 1:100 000 v ETRS89 [138]



Obr. 89: Detail kladu a označení listů 1:100 000 a 1:50 000 v ETRS89 [138]



Obr. 90: Klad a označení listů 1:25 000 až 1:5 000 v ETRS89 [138]

9.1.3 Další zaváděné inovace

Kromě uvedených zásadních změn, které se dotknou každého uživatele, přistoupí ZÚ k několika dalším, které usnadní práci s mapou alespoň některým odběratelům. Především kvůli uživatelům GPS a kompatibilitě s WGS84 budou doplněny zeměpisné sítě a kilometrové čáry v systému ETRS89. Vzhledem k novému natočení sekčních rámců mapových listů vůči souřadnicové síti S-JTSK musí být přidána na mapový list také orientace k severu.

Protože se snažíme o propojení s evropskými systémy, a tedy i s výškovým systémem EVRS, který se výškami liší od Bpv v průměru o 13 cm na území ČR, bude hodnota tohoto rozdílu vztažena ke středu mapového listu vyčíslena na každém z nich.

Nová Základní topografická mapa bude vedena jako bezešvá mapa v digitálním rozhraní, ze kterého je a nadále bude poskytována uživatelům po příslušných čtvercích. U tištěných mapových listů bude doplněn zesvětlený přesah kresby za mapový rám. Konkrétně se jedná o přesah 2 cm na východní a západní straně a o přesah 1 cm na jižní a severní straně. Toto slouží mimo jiné pro snížení potřeby většího množství mapových listů, pro snazší orientaci, ale především pro omezení ručních oprav a duplikací názvosloví, které se nachází na rozhraní mapových rámců.

Uvažuje se také o doplnění názvu a měřítka mapy v Brailleově písmu a o přidání QR kódu s odkazem na podrobnější informace o příslušné mapě.

Uživatelům by mohla pomoci také volba barevnosti, která je vedením zvažována. Možnost by byla plnobarevná mapa, či mapa s potlačenou barevností, která je vhodná především pro plánování. Jednu z variant by mohla představovat také černobílá mapa, ta je ovšem prozatím pouze ve fázi budoucích cílů.

S inovací kladu mapových listů v systému JTSK byla provedena také revize názvosloví jednotlivých listů, které jsou pojmenované podle největší obce na daném listu. V průběhu let, kdy je klad používán totiž došlo k vývoji obcí a obce, podle kterých je mapový list nyní pojmenovaný, již nemusí být největší obcí. Například Nové Město na Moravě bylo v názvu nahrazeno Žďárem nad Sázavou.










9.2 Specifické požadavky na navrhované znakové sady

K revizi a tvorbě nového znakového klíče přistoupil ZÚ především proto, aby se znaky sjednotily napříč všemi měřítky vydávanými v jeho dikci. Zároveň se rozhodl pro přiblížení znaků k podobě jejich příslušných ekvivalentů na mapách sousedních států. Důležitou roli v navrhování nových znaků zastupují také použité technologie pro tvorbu a tisk mapových děl, především jejich možnosti a limity. Díky přizpůsobení znaků těmto procesům lze předejít většímu množství ručních úprav a podpořit tak automatizovanou tvorbu. Při zapojení vhodných digitálních prostředků lze kresbu také zjemnit, použít menší rozměry znaků a tenčí linie a díky tomu předejít překrývání více prvků.

Jedním z technických limitů, který je zapotřebí stanovit a zároveň sladit s fyziologickými možnostmi lidského organismu, je minimální tloušťka linie, kterou lze použít. Na základě dlouholetých zkušeností byla stanovena síla 0,13 mm pro ZTM5 a ZTM10, síla 0,10 mm pro ZTM25 a ZTM50, pro ZTM100 pak 0,075 mm a 0,10 mm pro ZTM250.

Kromě sjednocení geometrie znaků je potřebná také jednotná paleta barev a tabulka použitého písma a ucelená pravidla pro jejich použití ve všech měřítkách. Všechny tyto informace jsou součástí komplexního Značkového klíče Základních topografických map ČR, který je přílohou této práce.

Paleta barev obsahuje názvy a vizualizace samotných barev, jejich specifikaci pomocí složek barevného modelu CMYK a příklady použití. Ukázka barevnice je uvedena na výřezu na Obr. 91, celá je pak součástí nového znakového klíče.

		C	M	Y	K	
Zelená sad		6	0	22	0	výplň ploch chmelnice, vinice, ovocného sadu, okrasné zahrady, parku, zahrady, hřbitova, areálu kempinku, chatové osady, koupaliště, rekreační zástavby, skanzenu, zoo, botanické zahrady
Žlutá		0	0	85	0	výplň silnic II. a III. třídy
Žlutá světlá I		0	0	22	0	trvalý travní porost (louka, pastvina), areál golfového hřiště, kynologického cvičiště, plocha nebezpečné letecké dráhy (ZTM, ZTM10, ZTM25)
Žlutá světlá II		0	0	20	0	trvalý travní porost (louka, pastvina - ZTM50, ZTM100)
Okrová		0	8	20	0	areál zemědělského a potravinářského podniku, skupinových skleníků
Oranžová		0	28	80	0	výplň dálnic I. a II. třídy, silnic pro motorová vozidla, silnic I. třídy
Růžová technická		0	10	12	0	výplň areálů technické infrastruktury
Růžová tmavší		0	22	22	0	výplň budovy rozvodny, transformovny (ZTM5)
Purpur		0	70	0	0	administrativní hranice

Obr. 91: Výřez z barevnice nové znakové sady

Vzhledem k potřebě distribuce tiskových PDF nového mapového díla, jeho snadnějšího využití tuzemskými uživateli i zahraničními organizacemi a možnosti online vizualizace muselo dojít také k přizpůsobení fontů použitého písma. Do této doby licenčně vázané písmo nově nahradí fonty s open source licencemi, především font Ariel, Barlow a Roboto a jejich modifikace. Ukázka z tabulky popisu je vidět na Obr. 92, výřez pochází z navrhovaného znakového klíče.

Číslo značky			Kritérium	ZTM5	ZTM10	ZTM25	ZTM50
701	02	obec, městys	501–2000 obyv.	Hodice Arial Narrow Bold 16b.	Hodice Arial Narrow Bold 16b.	Hodice Arial Narrow Bold 12,1b.	Hodice Arial Narrow Bold 10b.
			201–500 obyv.	Ctiboř Arial Narrow Bold 14b.	Ctiboř Arial Narrow Bold 14b.	Ctiboř Arial Narrow Bold 10,8b.	Ctiboř Arial Narrow Bold 9b.
			do 200 obyv.	Vlkov Arial Narrow Bold 12b.	Vlkov Arial Narrow Bold 12b.	Vlkov Arial Narrow Bold 9,8b.	Vlkov Arial Narrow Bold 8b.
	03	město, jehož název je shodný s k.ú.		–	–	–	viz 701 01 – s fialovým podtrhem
	04	obec, městys, jehož název je shodný s k.ú.		–	–	–	viz 701 02 – s fialovým podtrhem
702	01	část města	nad 20 000 obyv.	VEVEŘÍ Barlow Condensed Medium 21b.	VEVEŘÍ Barlow Condensed Medium 20,3b.	VEVEŘÍ Barlow Condensed Medium 17,2b.	VEVEŘÍ Barlow Condensed Medium 12b.
			5001 – 20 000 obyv.	LESNÁ Barlow Condensed Medium 19b.	LESNÁ Barlow Condensed Medium 18,3b.	LESNÁ Barlow Condensed Medium 14,9b.	LESNÁ Barlow Condensed Medium 10b.
			2001 – 5000 obyv.	HRADIŠTĚ Barlow Condensed Medium 17b.	HRADIŠTĚ Barlow Condensed Medium 16,3b.	HRADIŠTĚ Barlow Condensed Medium 12,5b.	HRADIŠTĚ
			501 – 2000 obyv.	HÁJE Barlow Condensed Medium 15b.	HÁJE Barlow Condensed Medium 14,3b.	HÁJE Barlow Condensed Medium 10,8b.	
			201 – 500 obyv.	MOKŘINY Barlow Condensed Medium 13b.	MOKŘINY Barlow Condensed Medium 12,2b.	MOKŘINY Barlow Condensed Medium 9,2b.	MOKŘINY

Obr. 92: Ukázka popisu z nové znakové sady

S vývojem komplexní znakové sady je vhodná souběžná revize zobrazovaných prvků. Rozhodnutí, které prvky nadále zobrazovat, které vypustit či naopak nově do znakové sady zahrnout. Nové prvky lze zahrnout díky rozšiřujícímu se modelu ZABAGED® a také na základě požadavku hlavních odběratelů a uživatelů této databáze, mezi které bezesporu patří spolupracující kartografové Geografické služby armády ČR.

Kromě srovnávacích tabulek pro jednotlivá měřítka byla sestavena tabulka rozlišovaných a zobrazovaných prvků. Tabulka je společná pro všechny měřítka 1:5 000 až 1:250 000 a pracuje opět se základním výčtem objektů ZABAGED®. Je zde uveden prvotní návrh, které prvky by měly být v jednotlivých měřítkách zobrazovány a které ne. Zároveň je navrhováno, jak by se mohly prvky spojit do navrhovaných kategorií (průmysl, dopravní infrastruktura, zemědělství, technická infrastruktura a kulturně-sociální). V rámci těchto kategorií mohou být prvky zobrazeny všechny pomocí stejného znaku, případně mohou být rozlišovány konkrétněji a zároveň může být zachována určitá hierarchie a návaznost v attributech znaků. V průběhu navrhování znakového klíče docházelo k drobným úpravám podle požadavků odpovědných redaktorů a na základě kontrolních tisků. Výřez z tabulky vedené ve formátu A4 je vidět na Obr. 93. Kompletní tabulka rozlišovaných a zobrazovaných prvků je součástí příloh této práce.

	1 : 5 000		1 : 10 000		1 : 25 000		1 : 50 000		1 : 100 000		1 : 250 000		Poznámky
Kód	Zobrazuje	Rozlišuje	Zobrazuje	Rozlišuje	Zobrazuje	Rozlišuje	Zobrazuje	Rozlišuje	Zobrazuje	Rozlišuje	Zobrazuje	Rozlišuje	
1. SIDELNÍ, HOSPODÁŘSKÉ A KULTURNÍ OBJEKTY													
1.01 Ostatní plocha v sídlech [AL020 (NF121)]													
Geometrické určení objektu – centroid plochy, (plocha)													
ostatní plocha v sídlech													
A			A		A		N		N		N		
1.02 Budova jednotlivá nebo blok budov [AL015, AL015P]													
Geometrické určení objektu – plocha nebo bod													
A			A		A		A		A		A		ZÁSTAVBA PLO- CHOU, BLOČ-KEM NEBO SIGNATURA
DRUHBUD													

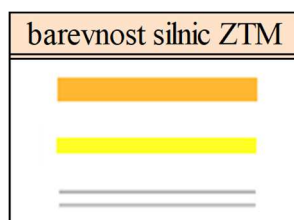
Obr. 93: Ukázka z tabulky pro rozlišování a zobrazování prvků

9.3 Návrh a konstrukce nových znaků

Vzhledem k potřebě sladit znakovou interpretaci na dílech v rozsáhlé měřítkové škále 1:5 000 až 1:250 000, bylo nevyhnutelné učinit několik kompromisních rozhodnutí a stanovit již na počátku zpracovávání znaků určitá pravidla pro jejich navrhování.

Ke sjednocení map napříč měřítky značně přispívá sladění jejich barevnosti. Proto byly určeny základní barvy pro jednotlivé druhy objektů – modrá pro vodstvo, šedá pro stavební objekty, zelená pro přírodní prvky a hnědá pro terén. Jednotná barevnost se zavedla také u výplní komunikací, železnic, zástavby, porostu apod. Barvy jsou mírně modifikovány z důvodu čitelnosti na jednotlivých měřítkách.













Nová barevná výplň u komunikací je inspirována bavorskými mapami. Převládá zde tak oranžová a žlutá barva s doplněním bílé. Barevný odstín žluté i oranžové je na všech měřítkách stejný, jejich ukázka je na Obr. 94.



Obr. 94: Barevné výplně silnic nových ZTM

Jako výchozí pro navrhování vzhledů a parametrů nových znaků posloužilo měřítko 1:25 000, protože mapy v tomto měřítku vydávají všechny instituce zahrnuté do předchozího porovnání. Po prvotním navržení znaků a jejich odřípování odpovědnými redaktory, byly v ArcGisu vytvořeny reprezentace jednotlivých znaků. Následovalo několik zkušebních tisků pro doladění parametrů i tvarů znaků.

Současně započala práce na znacích pro měřítko 1:10 000 a spolupráce s pardubickým pracovištěm, které se zaměřilo na měřítko 1:5 000. Zásadní problém představovalo sjednocení požadavků na znaky a na jejich podobu právě mezi měřítky 1:5 000 a 1:10 000. Ke kolizím v potřebách docházelo především v důsledku plně automatizované tvorby ZTM5 a množství informací a prostoru na ZTM5. V ZTM5 je preferováno zobrazování objektů pomocí bodových znaků bez popisu, zatímco ZTM10 dává přednost znakům s doprovodným popisem. U ZTM5 dochází také často k překryvům více znaků, protože jsou objekty blízko u sebe (méně než 5 m), proto vznikly tzv. dvojznaky. [139] Ukázka dvojznaků i jejich klasických ekvivalentů je na Obr. 95.

tovární komín	těžní věž v provozu	mohyla, pomník, náhrobek	lázeňské zřídlo, kašna	osamělá sklála, osamělý balvan	skupina balvanů
 2,6 1,5 	 2,5 1,3 	 1,4 1,3 	 0,9 1,7 	 2,3 2,2 	 1,9 2,0 

Obr. 95: Ukázka dvojznaků pro měřítko 1:5 000











Po návrhu znaků pro ZTM5, ZTM10 a ZTM25 a několika kontrolních nátiscích započala práce i na návrhu znaků pro ZTM50, ZTM100 a nakonec i pro ZTM250.

Vzhledem k použitému nástroji ArcGis a možností dalšího automatizovaného zpracování, musí být každému prvku z databáze přiřazen unikátní kód. Z těchto kódů lze současně vyčíst určité specifické parametry jednotlivých znaků. Například znak pro zeď je označen kódem 1710161 a 1710151. To znamená, že se jedná o znak 171 01 zakreslený pomocí linie (označená dvojčíslím 61) a plochy (označená dvojčíslím 51). [139]

Některé znaky byly převzaty ze stávajících ZM ČR beze změn (např. větrný motor, těžní věž v provozu, meteorologická stanice, kůlna, skleník, stožár elektrického vedení, dopravníkový pás, přístaviště, rozhledna, vysílač a další). U jiných znaků byla zachována geometrie, ale ke změně došlo v barevnosti či v rozměrech (např. tovární komín, obecní hranice, mohyla, kříž a sloup kulturního významu, hřbitov, poštovní úřad apod.).

U některých znaků bylo zapotřebí zasáhnout do tvaru i barevnosti více a vytvořit tak nový nebo z velké části upravený znak. Především proto, že už nyní znak nevyhovoval při sestavování map nebo nemohl vyjádřit dostatečné množství informací, které je zapotřebí na mapě daného měřítka zobrazit. Například znak pro osamělý lesík doposud mohl svým tvarem asociovat konkrétní strom, proto byl navržen znak nový.

U několika prvků došlo k potřebě rozlišování více druhů z jednoho původního objektu. Stávající znak byl většinou zachován a zároveň byl doplněn znak nový či modifikovaný pro nově rozlišovaný druh. Typickým příkladem je znak pro kostel, který existoval v původní ZM jen jeden. Pro nové SMD došlo k rozlišování kostela s věží a bez věže a také k vytvoření nového znaku pro synagogu. Nový znak pro kostel bez věže je využíván pro ZTM5, ZTM10 a ZTM25, v ostatních měřítkách se používá jen kostel s věží. Znak pro synagogu se pak vykresluje na ZTM5 – ZTM100. Podobně se nově rozlišují dva druhy čerpacích stanic pohonných hmot, konkrétně LPG nebo CNG a ostatní. Toto rozdělení se používá nově až do měřítka 1:50 000. Dále namísto jednoho znaku pro pevnůstku a bunkr dochází k odlišení těžkého objektu a ostatních. [139] Ukázka znaků je na Obr. 96.






	kostel			čerpací stanice pohonných hmot		pevnůstka, bunkr	
původní znak ZM							
nový znak ZTM	s věží	bez věže	synagoga	ostatní	LPG nebo CNG	těžký objekt	ostatní
							

Obr. 96: Rozlišení více druhů jednoho objektu

Ve smyslu kategorizace došlo k poměrně velkým zásahům u výplní i bodových znaků pro porost a povrch půdy. Zároveň byla sjednocena barevnost napříč měřítky.







V původní ZM50 byly lesy zakresleny světlejší zelenou a zahrady tmavší, u ZTM50 je barevnost opačná. Především pro potřeby ZTM5 se zavedly nové typy kategorií Lesní půda se stromy kategorizovaná a Ostatní nebo nespecifikovaná trvalá kultura. Vzhledem k nové kategorizaci lesní půdy podle druhu a podle výšky byla zvolena pro specifikaci výšky v ZTM5 různá barevnost výplně a pro rozlišení druhu pro ZTM5 a ZTM10 odlišné bodové znaky. Původní bodový znak se využil pro zobrazení jehličnatého lesa a nový znak byl navržen pro listnatý les. Spojením obou pak vznikl znak pro smíšený les.

V plánu je také rozdělení kategorie Ovocný sad, zahrada na dvě samostatné kategorie. Původní znak pro tuto kategorii se využije pro zobrazení zahrady s modifikací barevnosti a nový znak byl navržen pro ovocné sady. Podobně je to také u kategorie Zdravotní a sociální zařízení, která se rozdělí na dvě samostatné. Rozlišovat se budou popisem zdrav. a soc. [139] Ukázka nové kategorizace je vidět na Obr. 97.

zahrada	ovocný sad	lesní půda		
		jehličnatá	listnatá	smíšená
				

Obr. 97: Rozlišení nových kategorií

Nové znaky vznikaly také na základě požadavku eliminace stávajících popisů. V původních ZM ČR byly některé znaky shodné pro více objektů a pro zpřesnění doplněny popisem. Díky nově navrženým specifickým znakům pro konkrétní prvky, tak tento popis nebude zapotřebí a mapa se tak zpřehlední. Tyto specifické znaky tak vznikly např. pro chladicí věž (dříve používán znak budovy s popisem), pro válcovou nádrž a zásobník (na ZM zobrazováno pomocí znaku pro věž na budově, věžovitou stavbu či budovu s popisem), pro muzeum a divadlo (zobrazováno budovou kulturní objekt), pro chladicí věž (původně zobrazována jako budova s popisem). Některé nově navrhované znaky jsou vidět na Obr. 98.

chladicí věž	válcová nádrž, zásobník	siló	muzeum	divadlo
 				

Obr. 98: Nově vzniklé znaky pro eliminaci popisu

K zásadním změnám došlo i v kategorii Komunikace, a to především u silnic. Změněna byla barevnost a všechny obrysové linie byly ztenčeny. U evidovaných silnic se doplnila čísla silnic od ZTM5 až po ZTM100. Velkou změnou s několika etapami tvorby prošel především znak pro most, který byl navržen nově. U kategorie Železnice byla provedena především změna barevnosti, na tmavší šedou. Původní záměr převzít znaky pro tratě a koleje z vojenských map se nakonec neuskutečnil. Hlavním důvodem byla častá kolize příčných čárek znaku s ostatní kresbou, často by tak muselo docházet

k ruční úpravě. [139] Ostatní znaky z kategorie prošly podobnými úpravami jako v kategorii Silnice. Ukázky některých změněných prvků z kategorie Komunikace jsou vidět na Obr. 99.

Vzhledem k rozšiřování databáze ZABAGED® o další prvky, muselo vzniknout také několik zcela nových znaků. Toto se týká především měřítka 1:5 000, ale některé informace a znaky se překloupily i do menších měřítek. K nově rozlišovaným prvkům patří např. odpočívka, heliport, úřady veřejné správy, podzemní nádrž či tribuna. Tyto znaky jsou ukázány na Obr. 100.

	železniční zastávka	cesta parková a hřbitovní	tunel na silnici II. třídy	most na silnici I. třídy
původní znak ZM				
nový znak ZTM				

Obr. 99: Proměna znaků v kategorii Komunikace

heliport	odpočívka	městský úřad

Obr. 100: Znaky pro nově rozlišované prvky

Navrhování nových i změny stávajících znaků procházelo postupným vývojem. Mnohdy se muselo od inovativních návrhů nakonec ustoupit, protože na kontrolních nátiscích nevycházely tyto změny příliš přívětivě. [139] Ukázky vývoje některých znaků jsou vidět na Obr. 101.

	siló	chladicí věž	most	akvadukt
původní návrhy				
konečný návrh				

Obr. 101: Vývoj návrhu nových znaků [139]

V konečném katalogu znaků jsou uvedeny znaky pro všechna měřítka včetně rozměrů. Některé kóty nejsou uváděny u znaků, které v ZTM5 zobrazují objekty v závislosti na skutečných rozměrech. Především se tak jedná o znaky silnic a vodních toků, které jsou vykreslovány podle skutečné šířky.




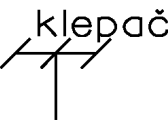
Komplexní katalog znaků pro Základní topografické mapy v celé měřítkové řadě je přílohou této práce.

10 VÝUKOVÁ DATABÁZE KARTOGRAFICKÝCH ZNAKŮ

V případě podrobnějšího plánování různých investičních záměrů či správní činnosti je zapotřebí větší míry detailu na mapových podkladech, k tomu slouží mapy velkých měřítek, tedy měřítek větších než 1:5 000. Pro tvorbu těchto map mohou posloužit příslušné normy, konkrétně ČSN 01 3410 Mapy velkých měřítek – Základní a účelové mapy a ČSN 01 3411 Mapy velkých měřítek – Kreslení a značky. Tyto normy jsou pro tvůrce map nezávazné, avšak z předcházejících výzkumů vyplývá, že většina z nich se snaží tyto normy dodržovat. Podrobněji je tato problematika uvedena v diplomové práci autorky [15]. Především se jedná o zachování znakového klíče podle ČSN 01 3411. Výhodou tohoto zjištění je jednotnost mapových výstupů, na které tak lze jednodušeji navazovat.

10.1 Problematika norem

Problém však nastává při podrobnějším prozkoumání sady znaků uvedené v normě. Ta totiž bez větších inovací platí v České republice již od roku 1989. Stálost normy poskytuje kýženou jednotnost výstupů po řadu let, což přináší své výhody. Částečná neúplnost a neaktuálnost znaků a informací o jejich použití může však vést k jejich rozporuplné aplikaci. Většina soukromých firem řeší tuto problematiku vydáváním vnitřních předpisů a podnikových norem, kde chybějící prvky a popisy doplní. Ukázka doplněných znaků ve vnitřní normě společnosti Innogy je vidět na Obr. 102.

kamera	zrcadlo	květináč	lavička
			
kolotoč	klepač	odpadkový koš	průlezka
			

Obr. 102: Doplněné znaky ve vnitřním předpisu společnosti Innogy [140]

Neaktuálnost a neúplnost normy je viditelná především u objektů, které se v terénu v době tvorby normy nevyskytovaly nebo představovaly pouze ojedinělou záležitost. Jako příklad lze uvést automaty pro placení parkovného, automaty pro koupi jízdenek MHD apod. V normě však chybí i prvky, které jsou běžnou součástí intravilánů obcí, jako třeba poštovní schránky, odpadkové koše, stojany na kola apod. (viz. Obr. 103) Při podrobném mapování by se tyto prvky měly na mapě objevit, zvláště pokud jsou pevně

spojené se zemí. Jejich absence na mapě by mohla způsobit nemalé komplikace například při projekční práci.



Obr. 103: Příklady objektů, jejichž odpovídající znaky chybí v ČSN 01 3411

Komplikace mohou způsobit i chybějící podrobnější popisy způsobu zaměření jednotlivých objektů v terénu. S tím souvisí i zakreslení odpovídajícího znaku do mapy, především pokud se nacházejí v kombinacích. Ale i pro jednodušší jevy v terénu nejsou normou stanovena pravidla, jak je zaměřit. Jako příklady těchto nedostatků lze uvést třeba billboardy, u nichž chybí způsob zaměření i způsob zákresu do mapy nebo kombinace lamp pouličního osvětlení s dopravním značením na jednom sloupu apod.

Pro bezproblémové navazování na předchozí výsledky měření je vhodný nejen shodný znakový klíč, ale především shodný způsob zaměření v terénu a zákresu do mapy. Vzhledem k nastíněné situaci a také s přihlédnutím na postoj tvůrců map, kteří základy normy dodržují, by bylo záhodno tyto postupy doplnit přímo do této normy.

Samozřejmě jsou vydávány v souvislosti s účelovými mapami i novější právní předpisy, ty ale situaci neřeší. V některých případech se odvolávají na ČSN 01 3411, jako třeba Vyhláška č.233/2010, o základním obsahu technické mapy obce, v platném znění. Což opět poukazuje na potřebu aktualizovat tuto normu.

10.2 Obsah databáze kartografických znaků

Protože je doplnění a aktualizace právních předpisů časově náročnější, lze toto řešit vnitřními podnikovými předpisy. Obecnější řešení je však vhodnější, jelikož k němu může mít přístup více tvůrců účelových map. Účelové mapy tvoří i studenti na středních a vysokých školách, a právě oni po ukončení studia převádí své nabyté znalosti ze školy do praxe, proto je vhodné začít právě u studentů. Zároveň je vhodné podpořit využívání znaků i postupů daných normou.

Výuková databáze kartografických znaků pro mapy velkých měřítek podle ČSN 01 3411 byla v prvotní fázi navržena autorkou této práce v programu Microsoft

Office Access. Kvůli online přístupu a jednoduššímu sdílení informací byla následně převedena do podoby internetových stránek. Internetová podoba vznikla za finanční podpory juniorského projektu Specifického vysokoškolského výzkumu na Fakultě stavební Vysokého učení technického v Brně.

Zvolena byla právě forma databáze, protože dobře poslouží k ukládání i sdílení dat a informací. Vše je díky databázi přehledně dostupné i prostřednictvím vzdáleného přístupu. Data tak nemusí být přímo v počítači uživatele, postačí přístup přes internet. Pro flexibilnější práci s informacemi získanými z databáze slouží možnost tisku. Tato varianta umožní pracovat nejen s online ale také s tištěnou verzí databáze. Online verze databáze je pro uživatele přístupná přes internetové stránky www.geo.niwi.cz.

Přehledná databáze kartografických znaků pro mapy velkých měřítek obsahuje nejen grafickou vizualizaci jednotlivých znaků, ale i další podrobnější informace pro efektivnější práci jak v terénu, tak i při kancelářských pracích. U grafiky znaku nechybí ani jeho skutečné rozměry na mapě v milimetrech.

Mezi doplňující informace patří autentické fotografie prvků z terénu, které napomáhají rozeznání jednotlivých objektů při měření v terénu. Fotografie doplňuje i stručný popis daného prvku, především k čemu slouží. Studentům, a možná nejen jim, totiž činí často potíže rozeznat v terénu jednotlivé prvky a následně k nim přiřadit odpovídající znak, jedná se především o různé šachty, šoupátka apod. Na Obr. 104 je vidět ukázka fotografie a popisu zarážedla na železnici.

Ukázka



Popis

Slouží k nouzovému zastavení nebo zbrzdění drážního vozidla na konci dráhy.

Obr. 104: Fotografie z terénu a popis zarážedla

Dále jsou popsány doporučené postupy, jak daný objekt zaměřit a také jak odpovídající znak zakreslit do mapy. Orientace a umístění mapového znaku je udáno pro přehlednost a rychlejší získání informace heslovitě. Znaky na mapě nejčastěji orientujeme na sever, s mapovým rámem nebo podél liniového prvku a umísťujeme je do středu, do linie nebo přímo do zaměřeného bodu.

Většina informací je pro názornost doplněna obrázky, které ukazují právě způsob zaměření prvku v terénu a jeho zakreslení do mapy. Toto je znázorněno pomocí fotografií či výřezů z map a různých šipek a zvýrazněním linií. Na obrázcích níže je vidět fotografie se zvýrazněním místa zaměření s popisem určení tohoto bodu a dále způsob vložení znaku do zaměřeného bodu.

Další doplňkové informace pak tvoří způsoby zobrazení daného prvku na katastrální mapě České republiky. Vzhledem k velkému počtu studentů na naší univerzitě pocházejících ze Slovenské republiky, je doplněna také informace zobrazení na katastrální mapě Slovenské republiky.

Zaměření v terénu

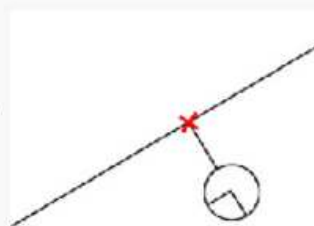
Zaměří se střed připevnění hodin k objektu, respektive jeho průmět na terén.



Obr. 105: Ukázka zaměření v terénu – hodiny na objektu

Zakreslení do mapy

Znak hodin se umístí patkou do zaměřeného bodu kolmo k linii objektu, na kterém jsou umístěny.

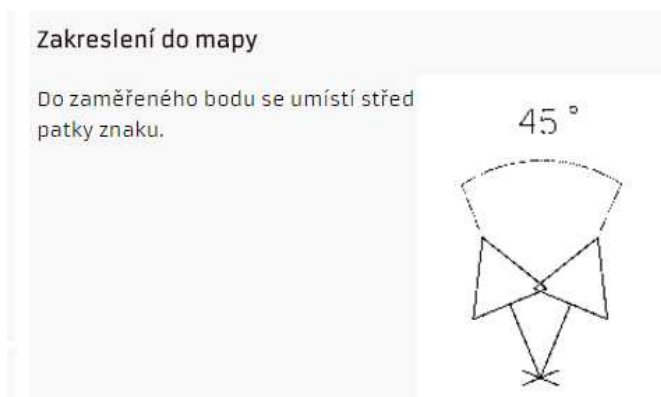


Obr. 106: Způsob zakreslení znaku do mapy – hodiny na objektu

Většina informací byla převzata z normy, avšak chybějící informace byly doplněny na základě vlastních zkušeností z terénu a konzultací s odborníky z praxe. Především se jedná o doporučený způsob zaměření v terénu, ale také zakreslení složitějších situací do mapy, např. dopravní značka umístěna na lampě nebo více lamp na jednom sloupu apod. (viz. Obr. 107 a 108)



Obr. 107: Ukázka složitější situace v terénu



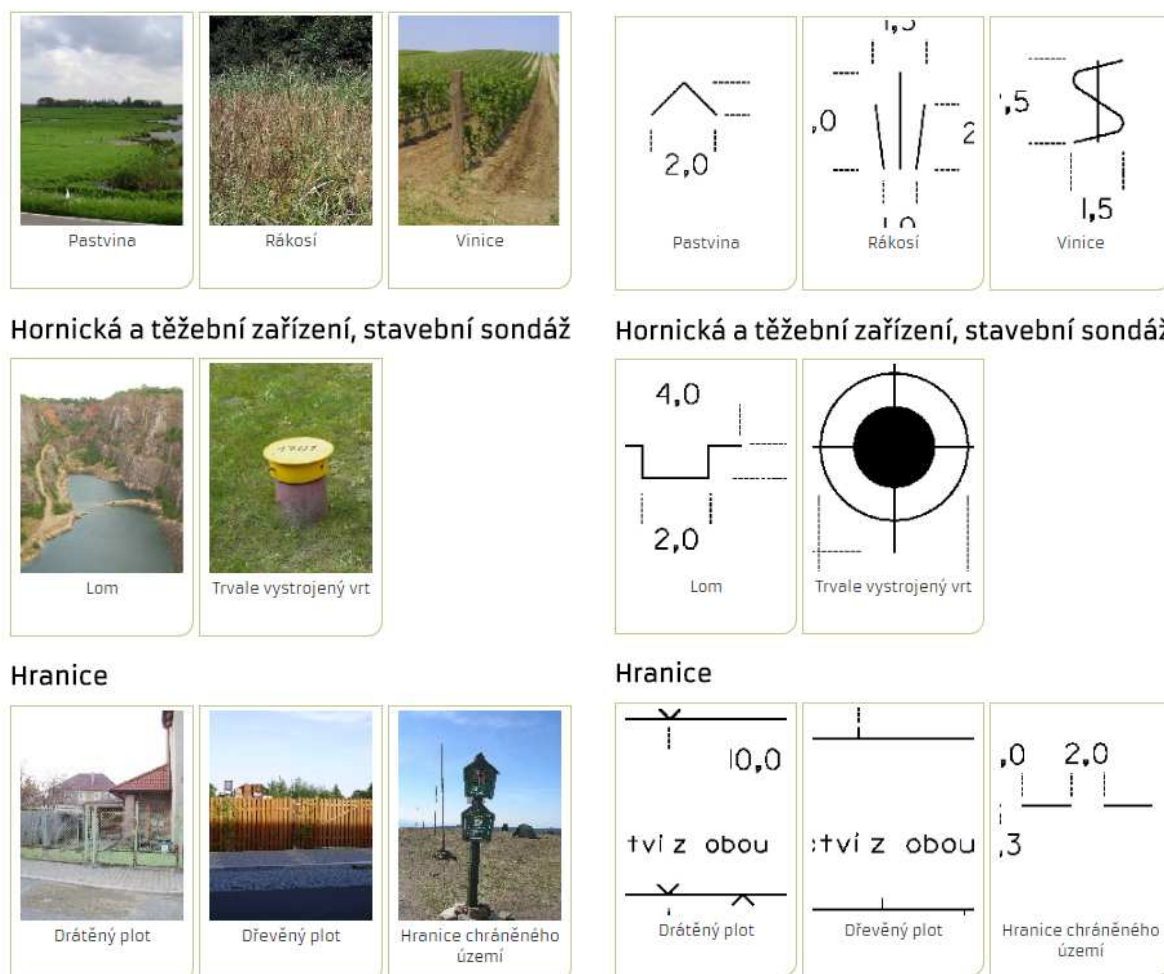
Obr. 108: Návrh zakreslení složitější situace – dvě dopravní značky na jednom sloupu

10.3 Práce s databází

K veškerým informacím z databáze se uživatelé mohou dostat několika způsoby, webové stránky totiž umožňují několik možností vyhledávání. Patří mezi ně vyhledávání podle kategorií (převzato z ČSN 01 3411), podle klíčových slov a podle názvu ze seznamu řazeného abecedně.

Najít odpovídající znak nebo určit název prvku lze pomocí přehledu fotografií prvků z terénu nebo přehledu znaků. Tento způsob vyhledávání slouží především v případech, kdy v terénu zaměříme prvek, ale nevíme, o co konkrétně se jedná. Můžeme si tak projít fotografie v databázi a prvku tak přiřadit nejen název, ale také odpovídající znak. Druhou možnost využijeme při získávání informací z mapy, kdy si pod daným znakem nejsme schopni představit, jak prvek v terénu vypadá a k čemu slouží.

Pro rychlejší vyhledávání fotografií či znaků je vše přehledně rozděleno podle kategorií. Ukázka obou přehledů je vidět na Obr. 109.



Obr. 109: Ukázka přehledu fotografií prvků z terénu (vlevo) a znaků pro snadnější vyhledávání (vpravo)

Databázi je samozřejmě nutné udržovat v aktuálním stavu, především z důvodu poměrně časté aktualizace Vyhlášky o katastru nemovitostí č. 357/2013 Sb. v aktuálním znění. Také je zapotřebí doplňovat další fotografie objektů z terénu a řešení sporných a složitějších situací. Právě k tomu slouží formulář na webových stránkách, který umožňuje poslat komentář či další fotografie a dotazy tvůrcům databáze.

11 ZÁVĚR

Mapové znaky jsou součástí kartografického jazyka, díky němuž dochází ke komunikaci mezi lidmi. Protože se jedná o znakový jazyk, lze o něm uvažovat jako o nástroji pro překonání mezinárodní jazykové bariéry. Jednomu znaku lze přiřadit význam v mnoha jazycích a všichni tak mohou pracovat se svým rodným jazykem. Zároveň je vhodné co nejvíce využít prostřednictvím porovnávání a vytváření databází toho, že jsou jak samotné znaky, tak především jejich historický vývoj, zdrojem mnoha informací.

Sjednocení či alespoň částečné sblížení designu znaků na národních mapách napříč státy může usnadnit vzájemné sdílení dat a informací. Stejně jako sjednocení formátů dat a metadat, o které se snaží řada národních i mezinárodních organizací.

Tato disertační práce je zaměřena především na možnost sblížení znakového vyjádření na státních mapových dílech vydávaných v České republice a okolních státech. Vytvoření jednotné znakové sady je velmi zdoluhavý proces zahrnující několik vydaných a odzkoušených sad, které se mohou postupně upravovat a reflektovat potřeby zainteresovaných zemí. Zároveň je nutné využít zkušenosti z již vydaných a několik let používaných znakových sad.

Postupné přibližování znakových sad mezi státy závisí především na přístupnosti jednotlivých státních organizací. Ale vzhledem k zapojení států do Evropské unie a do iniciativ typu INSPIRE a EuroGeographics, lze zájem o tento vývoj předpokládat alespoň u části států. Především Polsko, Bavorsko a Španělsko o tuto spolupráci již zájem projevilo.

Z výsledků porovnání používaných znaků v zainteresovaných zemích vyplývá poměrně jasně, že vytvořit kompletní univerzální sadu znaků pro všechny země by byl velmi náročný a zřejmě i zdoluhavý proces. Jedná se především o kategorie hranic a komunikací, kde každý stát uplatňuje rozdílné členění, hierarchii a definici jednotlivých prvků. Toto nelze jednoduše sjednotit, jelikož administrativní členění je většinou hluboce zakotveno v historickém vývoji samotného státu. Sjednocení nebo alespoň přiblížení v této kategorii by vyžadovalo delší jednání a zapojení příslušných státních organizací. V ostatních kategoriích by bylo možné postupně po dohodě s příslušnými orgány jednotlivých států zobrazované objekty a podrobnost jejich rozlišování upravit a alespoň částečně sjednotit. V těchto oblastech totiž i v rámci vývoje znaků v jednotlivých zemích často dochází ke změnám, jak vyplývá i z analýzy vývoje znakových sad užívaných historicky v České republice.

Znakový klíč, který vznikl v rámci této disertační práce ve spolupráci se ZÚ a VGHMÚř, byl prozatím vyvinut především pro potřeby českého státního mapového díla. Je však důležité, že byl vytvořen precizně a s podrobnými doplňujícími informacemi popisujícími veškeré grafické proměnné znaků. Na začátku roku 2020 započala již zkušební výroba ZTM5, ZTM10 a ZTM25, v červnu také ZTM50 a ZTM100. Tyto pilotní mapové listy postupně prověří navržené znaky.

Ve sbližování a harmonizaci znaků napříč Evropskou unií je vhodné dále pokračovat a navázat tak na získané poznatky z dosavadní práce. Díky již sestaveným srovnávacím tabulkám znaků užívaných ve státech střední Evropy bude bližší spolupráce s dalšími státy již jednodušší. V rámci ČR se předpokládá postupná harmonizace nových znaků, tudíž zakomponovat další změny ve znakovém klíči plynoucí z mezinárodní spolupráce nebude příliš komplikované.

Při průzkumech historického vývoje a snaze o vytvoření budoucí optimální znakové sady, nesmíme zapomínat ani na současnost. Ta přináší také určitá úskalí, především ve formě neúplných informací pro geodety a kartografy ve stávajících standardech. Tento problém, konkrétně normy ČSN 01 3411, může pomoci vyřešit veřejně dostupná databáze kartografických znaků s doplňujícími informacemi. K jejímu obsahu patří především fotografie objektů z terénu a jejich slovní popis, dále postup zaměření daného objektu v terénu a jeho následné zakreslení do mapy a další práce se znaky. Vše je doplněno přehlednými grafickými ukázkami. Databáze je určena především studentům kartografických a geodetických oborů prostřednictvím webových stránek. Stránky s databází byly spuštěny v roce 2014 a v praxi jsou hojně využívány především studenty Střední průmyslové školy stavební v Brně a studenty Ústavu geodézie na Fakultě stavební Vysokého učení technického v Brně.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ÚNMZ. *Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví* [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<https://www.unmz.cz/>>.
- [2] CAGI. *Česká asociace pro geoinformace* [online]. 2013 [cit.2018-06-07]. Dostupné z: <<http://www.cagi.cz/>>.
- [3] ČÚZK. *Nemoforum* [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<https://www.cuzk.cz/O-resortu/Nemoforum.aspx>>.
- [4] CEN. *European Committee for Standardization* [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<https://www.standards.cen.eu>>.
- [5] ISO [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<https://www.iso.org/>>.
- [6] OGC *Making location count* [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<https://www.ogc.org/>>.
- [7] OASIS. Open standards. Open source. [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<https://www.oasis-open.org/>>.
- [8] W3C [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<https://www.w3.org/>>.
- [9] ECMA INTERNATIONAL [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<https://www.ecma-international.org/>>.
- [10] IEC. *International Electrotechnical Commission* [online]. [cit.2018-08-10]. Dostupné z: <<http://www.iec.ch/>>.
- [11] LUŇÁČEK, Oldřich. *Bezpečnostní normy* [online]. [cit.2018-10-12]. Dostupné z: <https://moodle.unob.cz/pluginfile.php/18154/mod_resource/content/8/Normy%20v%20oblasti%20bezpe%C4%8Dnosti.pdf>.
- [12] *Projektový záměr transformace státního mapového díla určeného pro veřejné užití*. Praha: Zeměměřický úřad, 2017. 17 s.
- [13] ČÚZK. *Státní správa zeměměřictví a katastru* [online]. [cit.2019-10-02]. Dostupné z: <<https://cuzk.cz/>>.
- [14] VONDRÁKOVÁ, Alena. *Uplatňování a porušování autorského práva v kartografii a geoinformatice*. Olomouc, 2011. 100 s. Rigorózní práce. Univerzita Palackého v Olomouci, přírodovědecká fakulta, Katedra informatiky.
- [15] ANDĚLOVÁ, Pavla. *Porovnání kartografických znaků užívaných v účelových mapách*. Brno, 2012. 69 s., 140 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce Ing. Tomáš Šváb, Ph.D.
- [16] *Projektový záměr tvorby a správy topografických map z území České republiky*. Praha: Zeměměřický úřad a Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, 2018. 24 s. Č.j.: ZÚ-00760/2018-11001 a č.j.: 369/1/14/2018-1902.
- [17] JAKUBÍK, Jan. Vývoj vojenskej kartografie na území Slovenska. *Kartografické listy* [online]. 2012, roč. 20, č. 1, s. 28–38 [cit. 2020-02-18]. Dostupné z: <<https://gis.fns.uniba.sk/kartografickelisty/archiv/KL20/3.pdf>>. ISSN 1336-5274.
- [18] PRAVDA, Ján. *Mapový jazyk*. 2. dopl. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského, 2003. 104 s. ISBN 80-223-1809-4.

- [19] PRAVDA, J. 2006. Metódy mapového vyjadrovania: klasifikácia a ukážky. 1. vyd. Bratislava: Geografický ústav SAV, 2006. 127 s. ISBN 1210-3519.
- [20] VEVERKA, Bohuslav; ZIMOVÁ, Růžena. *Topografická a tematická kartografie*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2008, 198 s. ISBN 978-80-01-04157-4.
- [21] KOLÁČNÝ, Antonín. *Utilitární kartografie, cesta k optimální účinnosti kartografické informace. Geodetický a kartografický obzor: odborný a vědecký časopis Českého úřadu zeměměřického a katastrálního a Úřadu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky*. Praha: Vesmír, 1969, roč. 15, č. 12, s. 301–307.
- [22] DRÁPELA, M. V. *Vybrané kapitoly z kartografie*. 1. vyd. Praha: SPN, 1983. 128 s.
- [23] VOŽENÍLEK, V. *Aplikovaná kartografie I. tematické mapy*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. 187 s. ISBN 80-244-0270-X.
- [24] VOŽENÍLEK, V., KAŇOK, J. a kol. *Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2011, 216 s. ISBN 978-80-244-2790-4.
- [25] VEVERKA, Bohuslav; ZIMOVÁ, Růžena. *Topografická a tematická kartografie*. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2008, 198 s. ISBN 978-80-01-04157-4.
- [26] SLOCUM, Terry A. *Thematic cartography and geovisualization*. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, c2009, 561 p. Prentice Hall series in geographic information science. ISBN 978-0-13-229834-6.
- [27] DRANSCH, D. *Compute-Animation in der Kartographie: Theorie und Praxis*. Berlin: Springer, 1997, 145 p. ISBN 3-540-61829-5.
- [28] CARTWRIGHT, William, PETERSON, Michael P., GARTNER, Georg. *Multimedia cartography*. 2. vyd. Berlin: Springer, 2007. 546 p. ISBN 978-3-540-36650-8.
- [29] LIN, Hui, BATTY, Michael. *Virtuální geografická prostředí*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2014. 351 s. ISBN 978-80-210-6990-9.
- [30] HÁJEK, Pavel. *Virtuální 3D mapy z pohledu kartografie*. Plzeň, 2018. 222 s. Disertační práce. Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd. Vedoucí práce doc. Ing. Václav Čada, CSc.
- [31] KRAAK, M. J.; ORMELING, F. *Cartography: visualization of geospatial data*. 2. vyd. Harlow, England: Prentice Hall, 2003. 205 p. ISBN 0-13-088890-7.
- [32] VONDRÁKOVÁ, Alena. *Netechnologické aspekty mapové tvorby v atlasové kartografii*. Olomouc, 2013. 156 s. Disertační práce. Univerzita Palackého v Olomouci, přírodovědecká fakulta, Katedra informatiky. Vedoucí práce prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc.
- [33] Mevia a Kartografie Praha. *Kartografie* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <<https://www.kartografie.cz/>>.
- [34] Hájek, V., Koňasová, Z., Nižňanský, B., Popková, K., Šmída, J. *Využití starých plánů při studiu současného území Liberce*. Liberec: Vysokoškolský podnik TU Liberec, 2012. 110 s. ISBN 978-80-7372-928-8.

- [35] KONEČNÝ, Milan a kol. *Dynamická geovizualizace v krizovém managementu*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2011. 380 s. ISBN 978-80-210-5858-3.
- [36] TAJOVSKÁ, Kateřina. *Mapová symbolika v krizovém řízení*. Brno, 2011. 177 s. Disertační práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce doc. RNDr. Milan V. Drápela, CSc.
- [37] ZBOŘIL, Jiří. *Kontextová kartografická vizualizace a její využití v krizovém managementu*. Brno, 2010. 160 s. Disertační práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta. Vedoucí práce prof. RNDr. Milan Konečný, CSc.
- [38] MINISTERSTVO OBRANY. Geografická služba AČR [online]. 2004–2014 [cit. 2019-08-02]. Dostupné z: <<http://www.geoservice.army.cz/>>.
- [39] Topo 4-5 Mapové značky pro zpracování topografických map měřítek 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000. Ministerstvo obrany, 2008.
- [40] ŠAFRÁNKOVÁ, Tereza. *Znakové systémy na evropských kartografických dílech s topografickým obsahem*. Brno, 2014. 75 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí práce RNDr. Ladislav Plánka, CSc.
- [41] StudioQE a Lukáš Svoboda. *Český svaz orientačních sportů* [online]. [cit. 2020-05-12]. Dostupné z: <<http://www.orientacnisporty.cz/>>.
- [42] ANDĚLOVÁ, Pavla. Kartografické znaky státních civilních mapových děl států střední Evropy. *Geodetický a kartografický obzor*. Praha: Český úřad zeměměřický a katastrální a Úřad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky. 2015, roč. 61/103, č. 5, s. 89–93. ISSN 1805-7446.
- [43] PLÁNKA, Ladislav. *Kartografie a základy GIS, Modul 02, Kartografická interpretace*. Brno: CERM, s.r.o., 2006. 111 s.
- [44] VOŽENÍLEK, Vít. *Cartography for GIS: geovisualization and map communication*. 1st ed. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005, 142 p. ISBN 80-244-1047-8.
- [45] VÚGTK. *Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí*. [online]. 2014 [cit. 2014-07-10]. Dostupné z: <<http://www.vugtk.cz/slovník/index.php>>.
- [46] RYBIČKA, Jiří. *Úvod do teorie formálních jazyků*. 1. vyd. Brno: Konvoj, 1999. ISBN 80-856-1525-8.
- [47] *Encyklopedický slovník*. 1. vyd. Praha: Odeon, 1993, 1253 s. ISBN 80-207-0438-8.
- [48] VEVERKA, Bohuslav; ZIMOVÁ, Růžena. *Topografická a tematická kartografie*. Vyd. 1. Praha: ČVUT, 2008, 198 s. ISBN 978-80-01-04157-4.
- [49] ČERBA, Otakar. *Kartografické znaky: Přednáška z předmětu Tematická kartografie*. [online]. 2.10.2012 [cit. 2014-06-11]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/tka/Slides/kartograficke_znaky.pdf>.
- [50] PEIRCE, Ch. S. *Sémiotika*. Editor Bohumil Palek. 2. přeprac. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1997, 335 s. ISBN 80-718-4356-3.
- [51] DOUBRAVOVÁ, Jarmila. *Sémiotika v teorii a praxi*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2002, 159 s. ISBN 80-717-8566-0.

- [52] JUHAŇÁK, Libor. Lingvistické a sémiotické pojmy a problémy související se SJ. *Inflow: information journal* [online]. 2008, roč.1, č. 10 [cit. 2014-06-11]. Dostupný z: <<http://www.inflow.cz/lingvisticke-semioticke-pojmy-problemy-souvisejici-se-sj>>. ISSN 1802-9736.
- [53] PRAVDA, Ján; KUSENDOVÁ, Dagmar. *Počítačová tvorba tematických máp*. 1. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského, 2004, 264 s. ISBN 80-223-2011-0.
- [54] PLÁNKA, Ladislav. *Kartografie a základy GIS, Modul 01, Úvod do kartografie*. Brno: CERM, s.r.o., 2006. 117 s.
- [55] MANSON, Steven, KERNIK, Melinda, DELUCA, Eric. *Mapping, Society and Technology*. Minneapolis: University of Minnesota Libraries publishing, 2017. 177 p. Dostupné z: <<https://open.lib.umn.edu/mapping/>>.
- [56] BARTONĚK, D., PLÁNKA, L., POSPÍŠIL, L. *Problematika automatické tvorby tematického mapového díla v prostředí GIS*. Konference Geodézia, kartografia a geografické informační systémy. Tatranská Lomnica, 2012.
- [57] BAJAT, Branislav, KRUNIČ, Nikola, KILIBARDA, Milan. Dasymetric mapping of spatial distribution of population in Timok region. In International scientific conference and XXIV meeting of serbian surveyors, Kladovo – „Djerdap“ upon Danube, Serbia, June 24–26 2011 [online]. 2012 [cit. 2014-08-15]. Dostupné z: <<http://lib.znate.ru/docs/index-21964.html>>.
- [58] ANDĚLOVÁ, Pavla. Vývoj kartografických znakových sad státního civilního mapového díla. *Kartografické listy*. Bratislava: Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky, Geografický ústav Slovenskej akadémie vied a Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave. 2013, roč. 21, č. 1, s. 3–17. ISSN 1336-5274.
- [59] ÚAZK. *Ústřední archiv zeměměřictví a katastru* [online]. [cit. 2012-12-20]. Dostupné z: <<http://archivnimapy.cuzk.cz/>>.
- [60] Návrh smluvených značek pro mapy v měřítku 1:10 000, 1:5 000. Praha: Ústřední správa geodesie a kartografie, 1954. 68 s.
- [61] *Smluvené značky topografických map v měřítkách 1:10 000 a 1:5 000*. Praha: Ústřední správa geodesie a kartografie, 1959. 115 s.
- [62] *Smluvené značky topografických map v měřítkách 1:10 000 a 1:5 000*. Praha: Ústřední správa geodesie a kartografie, 1956. 124 s.
- [63] *Smluvené značky topografických map v měřítkách 1:10 000 a 1:5 000*. Praha: Ústřední správa geodesie a kartografie, 1965. 122 s.
- [64] *Základní mapa ČSSR 1:10 000. Seznam mapových značek*. Praha: Český úřad geodetický a kartografický, 1971. 56 s.
- [65] *Instrukce pro tvorbu, obnovu a vydávání Základní mapy ČSSR 1:10 000. Příloha č. 1 Seznam mapových značek*. Praha: Český úřad geodetický a kartografický, 1985. 38 s.
- [66] *Seznam mapových značek Základní mapy ČR 1:10 000*. Praha: ČÚZK, 1993. 40 s. ISBN 80-901212-3-3.
- [67] *Seznam mapových značek Základní mapy ČR 1:10 000*. Praha: ČÚZK, 1996. 43 s.

- [68] *Mapové značky. Základní mapa České republiky 1:10 000*. Praha: ČÚZK, 2000. 6 s.
- [69] *Mapové značky. Základní mapa České republiky 1:10 000*. Praha: ČÚZK, 2001. 6 s.
- [70] *Mapové značky. Základní mapa České republiky 1:10 000*. Praha: ČÚZK, 2007. 6 s.
- [71] ČÚZK. *Geoportál ČÚZK. Základní mapa České republiky 1:10 000* [online]. [cit.2012-12-14]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(cbucs0554z10mx45omvd4snp\)\)/Dokumenty/znacky10.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/(S(cbucs0554z10mx45omvd4snp))/Dokumenty/znacky10.pdf)>.
- [72] *Smluvené značky, vzory písma a zkratky topografických map měřítek 1:25 000, 1:50 000 a 1:100 000. Topo-IV-4*. Praha: Ministerstvo národní obrany, 1954. 75 s.
- [73] *Základní mapa ČSSR 1:25 000. Seznam mapových značek*. Praha: Český úřad geodetický a kartografický, 1972. 60 s.
- [74] *Instrukce pro tvorbu, obnovu a vydávání. Základní mapa ČSSR 1:25 000*. Praha: Český úřad geodetický a kartografický, 1989. 41 s.
- [75] *Seznam mapových značek. Základní mapy ČR 1:25 000*. Praha: ČÚZK, 1993. 40 s. ISBN 80-901212-1-7.
- [76] *Základní mapa České republiky 1:25 000*. Praha: ČÚZK, 1996. 4 s.
- [77] *Základní mapa České republiky 1:25 000*. Praha: ČÚZK, 2006. 4 s.
- [78] ČÚZK. *Geoportál ČÚZK. Základní mapa České republiky 1:25 000* [online]. [cit.2012-12-14]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(cbucs0554z10mx45omvd4snp\)\)/Dokumenty/znacky25.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/(S(cbucs0554z10mx45omvd4snp))/Dokumenty/znacky25.pdf)>.
- [79] *Klíč smluvených značek. Měřítko 1:50 000. Základní mapa ČSSR. Silniční mapa ČSSR*. Praha: Ústřední správa geodesie a kartografie, 1965. 8 s.
- [80] *Klíč smluvených značek. Základní mapa ČSSR 1:50 000. Základní mapa ČSSR 1:200 000*. Praha: Český úřad geodetický a kartografický, 1971. 8 s.
- [81] *Inštrukcia na tvorbu, obnovu a vydávanie Základnej mapy ČSSR 1:50 000. Příloha č.1 Zoznam mapových značiek*. Bratislava: Slovenský úřad geodézie a kartografie, 1984. 28 s.
- [82] *Instrukce pro tvorbu, obnovu a vydávání Základní mapy ČSSR 1:50 000*. Praha: Český úřad geodetický a kartografický, 1986. 27 s.
- [83] ČÚZK. *Geoportál ČÚZK. Základní mapa České republiky 1:50 000* [online]. [cit.2012-12-14]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(cbucs0554z10mx45omvd4snp\)\)/Dokumenty/znacky50.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/(S(cbucs0554z10mx45omvd4snp))/Dokumenty/znacky50.pdf)>.
- [84] EUROSKOP. *Věcně o Evropě* [online]. [cit. 2019-12-03]. Dostupné z: <<https://www.euroskop.cz/>>.
- [85] LIUZZO, David. *Wikimedia commons* [online]. [cit. 2019-12-03]. Dostupné z: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Europe_location_EU.png>.
- [86] *EuroGeographics* [online]. [cit. 2019-10-15]. Dostupné z: <<https://eurogeographics.org/>>.

- [87] *Formazione delle mappe catastali ed impiego dei relativi segni convenzionali nuova istruzione di servizio*. Roma: Ministero delle Finanze, 1970. 101 p.
- [88] NATIONAAL GEOGRAFISCH INSTITUUT. *LÉGENDE Top 50-r et la carte topographique à l'échelle 1:50 000* [online]. 2012 [cit. 2015-09-23]. Dostupné z: <<https://www.ngi.be/Common/leg50/50000FR#top>>.
- [89] MAANMITTAUSLAITOS. *Merkkienselite* [online]. [cit. 2015-03-24]. Dostupné z: <https://www.maanmittauslaitos.fi/sites/maanmittauslaitos.fi/files/attachments/2020/01/karttamerkkien_selitys.pdf>.
- [90] *ATKIS – Signaturenkatalog 1:50 000. Version 1.3*. Bundesrepublik Deutschland: AdV, 2006.
- [91] *Objaśnienia znaków i skrótów (Explanations of symbols and abbreviations) 1:10 000*. Warszawa (Poland): Główny Urząd Geodezji i Kartografii, 2011.
- [92] *ATLAS de semne convenționale pentru Hărțile Topografice la scările 1:25.000; 1:50.000; 1:100.000*. București (România): Agenția de Cadastru și Publicitate Imobiliară, Centrul Național de Cartografie, 2015.
- [93] *Legend. Scale 1:50,000*. Athens (Greece): Hellenic Military Geographical Service, 2013.
- [94] *OS Landranger/1:50 000 Scale Colour Raster*. Southampton (United Kingdom): 2015.
- [95] *MTN 25/50*. Madrid (Spain): Instituto Geográfico Nacional, 2012.
- [96] *TERRÄNGKARTAN, TOPOGRAPHIC MAP. Skala 1:50 000*. Gävle (Sweden): The Swedish mapping, cadastral and land registration authority, 2014.
- [97] ŠLÉGROVÁ, M. *Německo (Spolková republika Německo)* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<https://slideplayer.cz/slide/2439322/>>.
- [98] ŠIMLINGEROVÁ, Petra. *Německo* [online]. 2009 [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<http://absolventi.gymcheb.cz/2010/pesimli/uvod.html>>.
- [99] Generální ředitelství pro komunikaci Evropské Komise. *Evropská unie* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <https://europa.eu/european-union/index_cs>.
- [100] *NATO. OTAN* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: https://www.nato.int/nato-welcome/index_cz.html
- [101] Railteam. *BD* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<https://www.bahn.com/i/view/index.shtml>>.
- [102] ADV. *ALFIS, ALKIS, ATKIS* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<http://www.adv-online.de>>.
- [103] *Bundesamt für Kartographie und Geodäsie* [online]. [cit. 2019-11-10]. Dostupné z: <<https://www.bkg.bund.de>>.
- [104] *Digitale Topographische Karte 1:50 000. Vorläufige Ausgabe*. Leipzig (Bundesrepublik Deutschland): Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2014.
- [105] ČADA, Václav. *Přednáškové texty z geodézie* [online]. [cit. 2019-11-10]. Dostupné z: <<https://kgm.zcu.cz/studium/gen1/html/index.html>>.
- [106] *ATKIS – Signaturkatalog 1:25 000*. Bundesrepublik Deutschland: ATKIS, 2005.

- [107] *ATKIS – Signaturenkatalog 1:250 000. Version 1.0.* Bundesrepublik Deutschland: AdV, 2006.
- [108] *Zeichenerklärung DTK25.* Bayern (Bundesrepublik Deutschland): Landesamt für Vermessung und Geoinformation, 2015.
- [109] ANDRÁŠIK, Daniel. *Tématický atlas památek UNESCO v Polsku.* Brno, 2012. 41 s. Praktická část diplomové práce na Katedře geografie Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity. Vedoucí diplomové práce Mgr. Kateřina Mrázková. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/xhmpj/Prakticka_cast.pdf>.
- [110] SZCZYRBA, Zdeněk, SMOLOVÁ, Irena a kol. *Polsko regionální geografie* [online]. 2012 [cit. 2019-09-25]. Dostupné z: <<https://geography.upol.cz/soubory/lide/szczyrba/RGPOL/ucebnice/index.html>>.
- [111] DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ [online]. [cit. 2019-09-27]. Dostupné z: <<http://dziennikustaw.gov.pl/DU>>.
- [112] E-mailová korespondence s Katarzynou Sawickou (Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Departament Geodezji, Kartografii i Systemów Informacji Geograficznej, Wydział Topografii, Kartografii i Nazewnictwa Geograficznego) [online]. 27. 9. 2019, Katarzyna.Sawicka@gugik.gov.pl.
- [113] GŁÓWNY URZĄD GEODEZJI I KARTOGRAFII. *Geoportal.gov* [online]. [cit. 2019-09-27]. Dostupné z: <<https://www.geoportal.gov.pl/>>.
- [114] ArsLege. Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych [online]. 2012 [cit. 2019-09-27]. Dostupné z: <<https://www.arslege.pl/rozporzadzenie-rady-ministrow-w-sprawie-panstwowego-systemu-odniesien-przestrzennych/k1015/>>.
- [115] URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO W WARSZAWIE. Mazowsze, serce Polski. Mapy topograficzne Mazowsza [online]. 2019 [cit. 2019-09-27]. Dostupné z: <<https://geodezja.mazovia.pl/mapy.html#topograficzne>>.
- [116] *Mapamundi* [online]. [cit. 2019-11-25]. Dostupné z: <<https://mapamundi.online/wp-content/uploads/2019/06/mapa-austria-ciudades.jpg>>.
- [117] E-mailová korespondence s Veronika Weiß (BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abteilung Informationsmanagement/Public Relations) [online]. 28. 11. 2019, veronika.weiss@bev.gv.at.
- [118] Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) [online]. [cit. 2019-28-11] Dostupné z: <<https://www.bev.gv.at>>.
- [119] Karten des BEV. Wien (Österreich): BEV, 2015.
- [120] *Zeichenchlüssel für die Österreichische Karte 1:50 000 UTM dargestellt im Maßstab 1:25 000.* Wien (Österreich): BEV, 2008.
- [121] BEV. *Amap online* [online]. [cit. 2019-28-11] Dostupné z: <<http://www.amap.at>>.
- [122] RELYTECH S.R.O. SlovakiaSite [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<http://www.slovakiasite.com/sk/>>.
- [123] AGENTÚRA NA PODPORU VÝSKUMU A VÝVOJA. Virtuálne prírodovedecké labororium [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<http://virtual-lab.sk/>>.

- [124] GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ ÚSTAV BRATISLAVA. *Geoportál* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <www.geoportal.sk>.
- [125] GEODETICKÝ A KARTOGRAFICKÝ ÚSTAV BRATISLAVA. *GKÚ* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<http://www.gku.sk/gku/>>.
- [126] GECOVÍČ, Miroslav. *VKÚ Hartmanec* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<https://www.vku-mapy.sk/>>.
- [127] ÚGKK SR. *Mapový klient ZBGIS* [online]. [cit. 2019-10-15] Dostupné z: <<https://zbgis.skgeodesy.sk>>.
- [128] *Zeichenerklärung Digitale Ortskarte Bayern 1:10 000*. Bayern (Bundesrepublik Deutschland): Landesamt für Vermessung und Geoinformation, 2015.
- [129] *Objaśnienia znaków i skrótów (Explanations of symbols and abbreviations) 1:25 000*. Warszawa (Poland): Główny Urząd Geodezji i Kartografii, 2011.
- [130] *Zeichenerklärung DTK50*. Bayern (Bundesrepublik Deutschland): Landesamt für Vermessung und Geoinformation, 2011.
- [131] *Objaśnienia znaków i skrótów (Explanations of symbols and abbreviations) 1:50 000*. Warszawa (Poland): Główny Urząd Geodezji i Kartografii, 2011.
- [132] ČÚZK. *Geoportál ČÚZK. Základní mapa České republiky 1:100 000* [online]. [cit.2012-12-14]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(cbucs0554zl0mx45omvd4snp\)\)/Dokumenty/znacky100.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/(S(cbucs0554zl0mx45omvd4snp))/Dokumenty/znacky100.pdf)>.
- [133] *Zeichenerklärung DTK100*. Bayern (Bundesrepublik Deutschland): Landesamt für Vermessung und Geoinformation, 2011.
- [134] *Objaśnienia znaków i skrótów (Explanations of symbols and abbreviations) 1:100 000*. Warszawa (Poland): Główny Urząd Geodezji i Kartografii, 2011.
- [135] ČÚZK. *Geoportál ČÚZK. Základní mapa České republiky 1:200 000* [online]. [cit.2012-12-14]. Dostupné z: <[http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(cbucs0554zl0mx45omvd4snp\)\)/Dokumenty/znacky200.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/(S(cbucs0554zl0mx45omvd4snp))/Dokumenty/znacky200.pdf)>.
- [136] *Koncepce rozvoje zeměměřictví v letech 2015 až 2020*. Praha: Zeměměřický úřad, 2014. 35 s. Č.j.: ZÚ-04666/2014-10001.
- [137] JINDRÁK, Přemysl. *Modernizace základních map v měřítcích 1:10 000 a menších* [online]. Praha, 2018. [cit. 28.8.2019] Dostupné z: <<https://www.cuzk.cz/O-resortu/Nemoforum/Akce-Nemofora/Seminare/Modernizace-statniho-mapoveho-dila.aspx>>
- [138] *Návrh kladu mapových listů Základní topografické mapy v měřítku 1:5 000–1:250 000*. Praha: ZÚ, Odbor kartografie a polygrafie, 2015.
- [139] E-mailová korespondence s Evou Ustohalovou (ZÚ – Oddělení odborné redakce) [online]. 04. 05. 2020, Eva.Ustohalova@cuzk.cz.
- [140] *Dokumentace distribuční soustavy. Směrnice DSO_SM_B04_01_03. Část II. Zaměření plynárenského zařízení a vyhotovení digitální technické mapy v jeho okolí. S účinností od 1. 12. 2010. 3. vyd. Praha: RWE GAS NET, SMP NET, VČ NET, JMP NET (skupina RWE DSO), 2010. 17 s.*

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AK GT	Arbeitskreis Geotopographie
BDOO	Baza Danych Obiektów Ogólnogeograficznych
BDOT	Baza danych obiektów topograficznych
BEV	Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMN	Bundes Meldernetz
Bpv	Výškový systém baltský – po vyrovnání
CAGI	Česká asociace pro geoinformace, o.s.
CEN	European Committee for Standardization
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization
CODGiK	Centralny Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej
CPD	Centrálna priestorová databáze
ČAS	Česká agentura pro standardizaci
ČR	Česká republika
ČSN	Česká státní norma
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
DHHN	Deutschen Haupthöhennetz
DPS	Data Product Specification
DTK	Digitale Topographische Karte
DTM	Defence Topographic Map
EN	Evropská norma
ETRS	European Terrestrial Reference System
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
EU	Evropská unie
EVRF	European Vertical Reference Frame
EVRS	European Vertical Reference System
GRS80	Geodetic Reference System
GUGiK	Główny Urząd Geodezji i Kartografii
HN	Höhennull
IEC	International Electrotechnical Commission
IMG	Institut für Militärisches Geowesen
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in Europe
ISO	International Organization for Standardization
IZS	Integrovaný záchranný systém
JOG	Joint Operations Graphic
KM	Kartografisches Modelle
LDBV	Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung
LOD	level of detail
MO	Ministerstvo obrany
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NHN	Normalhöhennull
NN	Normalnull
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Standards
OGC	Open Geospatial Consortium

ÖK	Österreichische Karte
ÖMK	Österreichische Military Karte
PL-LCC	Poland Lambert Conformal Conical System
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SM	Státní mapa
SMD	Státní mapové dílo
SM5	Státní mapa 1:5 000
SR	Slovenská republika
STANAG	Standardization Agreement
ŠMD	Štátné mapové dielo
TM	Topografická mapa
TOPÚ	Topografický ústav Armády Slovenskej republiky v Banskej Bystrici
UELN	Jednotná evropská nivelační síť
ÚAZK	Ústřední archiv zeměměřictví a katastru
ÚGKK	Úrad geodézie, kartografie a katastra SR
ÚNMZ	Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví
UTM	Universal Transverse Mercator
VGHMÚř	Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad generála Josefa Churavého
VISÚ	Vojenský informačný systém
VKÚ	Výskumný kartografický ústav
VÚGTK	Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v. v. i.
W3C	World Wide Web Consortium
WMS	Web Map Services
WMTS	Web Map Title Services
ZABAGED	Základní báze geografických dat České republiky
ZBGIS	Základné báze údajov pre geografický informačný systém
ZM	Základní mapa
ZTM	Základní topografická mapa
ZÚ	Zeměměřický úřad

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Hierarchická struktura právních předpisů v České republice	144
Obr. 2: Trojúhelník reference [51]	277
Obr. 3: Schéma vzniku kartografického znaku [49]	299
Obr. 4: Grafické proměnné kartografických znaků	30
Obr. 5: Dělení bodových znaků	311
Obr. 6: Rozdělení liniových znaků	32
Obr. 7: Rozdělení areálových znaků	333
Obr. 8: Druhy složených znaků	333
Obr. 9: Mapa se stupňovanými symboly [24]	344
Obr. 10: Mapa s využitím metody teček [55]	344
Obr. 11: Porovnání kartogramu (vlevo) a dasymetrie (vpravo) na mapě hustoty obyvatelstva [57]	355
Obr. 12: Kartotypogram pícnin v ČR [24]	355
Obr. 13: Výřez z mapy Bohemia z 2. pol. 16. stol. [59]	40
Obr. 14: Výřez z Plánu Vídně z roku 1806 a její číselné legendy [59]	40
Obr. 15: Výřez z legendy císařských otisků (1838) – umělecký charakter znaků [59]	41
Obr. 16: Výřez z legendy císařských otisků (1838) – technický charakter znaků [59]	41
Obr. 17: Ukázka generalizace znaků na mapách 3. vojenského mapování [59]	42
Obr. 18: Popis využití barev – rok 1954 [60]	44
Obr. 19: Barevnost budov – rok 1959 [61]	45
Obr. 20: Změny znaků – rok 1954 a 1956 [60], [62]	45
Obr. 21: Sjednocování znaků – rok 1956 a 1959 [62], [61]	46
Obr. 22: Změna znaku pro transformátor – rok 1956 a 1959 [62], [61]	46
Obr. 23: Rozšířené znázornění bodu bodového pole – rok 1965 [63]	46
Obr. 24: Změna znaku kostela – rok 1971 [63], [64]	47
Obr. 25: Popisu u znaků – rok 1985 [65]	47
Obr. 26: Rozlišení zobrazení objektu podle jeho rozlohy – rok 1996 [67]	47
Obr. 27: Změny znaků hranic – rok 1996 a 2000 [67], [68]	48
Obr. 28: Změny znaků silnic – rok 2007 a současností [70], [71]	48
Obr. 29: Sloučení dvou porostů a změny znaku – rok 1954 a 1972 [72], [73]	49
Obr. 30: Změny znaků – rok 1954 a 1972 [72], [73]	50
Obr. 31: Vzorníky barev – rok 1972 (nahore) a 1989 (dole) [73], [74]	51
Obr. 32: Změna znaků – rok 1996 a 2006 [76], [77]	51
Obr. 33: Změna znaků – rok 2006 a současnost [77], [78]	52
Obr. 34: Změna znaku dálnice – rok 1986 a současnost [82], [83]	53
Obr. 35: Přehled států EU (oranžová) – vybrané státy (zelená), upraveno z [85]	56
Obr. 36: Výřez ze znakové sady Itálie z roku 1970 [87]	58
Obr. 37: Výřez ze znakové sady Belgie [88]	60
Obr. 38: Výřez ze znakové sady Finska [89]	60
Obr. 39: Výřez ze znakové sady Německa [90]	61

Obr. 40: Výřez ze znakové sady Polska [91].....	61
Obr. 41: Výřez ze znakové sady Rumunska – barevnost a podrobné informace [92].....	61
Obr. 42: Výřez ze znakové sady Rumunska – vizualizace znaků s rozměry [92].....	62
Obr. 43: Výřez ze znakové sady Řecka [93]	62
Obr. 44: Výřez ze znakové sady Spojeného království – část jen v angličtině [94].....	62
Obr. 45: Výřez ze znakové sady Spojeného království – vícejazyčná část [94].....	62
Obr. 46: Výřez ze znakové sady Španělska [95]	63
Obr. 47: Výřez ze znakové sady Švédska [96]	63
Obr. 48: Porovnání znaků pro hranice státu a obce [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96]	64
Obr. 49: Porovnání zákresu vrstevnic [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96].....	64
Obr. 50: Porovnání znaků pro hřbitovy [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96] ..	65
Obr. 51: Porovnání znaků pro kostely [88], [89], [90], [91], [92], [93], [94], [95], [96]	66
Obr. 52: Přehled Spolkových zemí v Německu [101]	69
Obr. 53: Výřez z DTK250 [103].....	70
Obr. 54: Výřez z DTK1000 [103].....	70
Obr. 55: Výřez z jednobarevné edice DTK50 [104].....	70
Obr. 56: Výřez ze znakové sady DTK250 [107]	72
Obr. 57: Ukázka znakové sady pro DTK25 v Bavorsku [108].....	73
Obr. 58: Detail znaků ze sady Bavorska pro DTK25 [108].....	73
Obr. 59: Výřez z DTK10 Bavorska [103].....	73
Obr. 60: Rozdělení Polska na vojvodství [110]	74
Obr. 61: Výřez z nové verze mapy 1:10 000 [115]	76
Obr. 62: Ukázka z legendy map 1:10 000 [115].....	76
Obr. 63: Přehled spolkových zemí v Rakousku [116]	77
Obr. 64: Ukázka ÖK25V-UTM [118]	78
Obr. 65: Ukázka vektorového Kartografického modelu 1:500 000 (KM500-V) [118].....	79
Obr. 66: Ukázka rastrového Kartografického modelu 1:500 000 (KM500-R) [118]	79
Obr. 67: Ukázka znakového klíče pro měřítko 1:50 000 a 1:25 000 [120]	80
Obr. 68: Ukázka online Kartografického modelu [121]	80
Obr. 69: Administrativní dělení Slovenska na kraje a okresy [123].....	81
Obr. 70: Výřez z archivní ZM500 s vrstevnicemi [124].....	83
Obr. 71: Výřez z archivní ZM500 se stínovaným reliéfem [124]	83
Obr. 72: Ukázka z online vizualizace ZBGIS – přibližné měřítko 1:25 000 [127]	83
Obr. 73: Ukázka ze srovnávací tabulky pro měřítko 1:25 000	85
Obr. 74: Ukázka barevnosti silniční sítě – všechna měřítka [39], [71], [78], [83], [91], [107],[108],[120],[121],[127],[128],[129],[130],[131],[132],[133],[134],[135].....	87
Obr. 75: Legendy k tabulkám porovnání grafických proměnných znaků	87
Obr. 76: Shodné znaky ve všech státech – měřítko 1:10 000 [71], [91], [127], [128]	88
Obr. 77: Objekty zobrazované na jednom mapovém díle – měřítko 1:10 000 [127],[128].	89
Obr. 78: Rozdílné tvary znaků – měřítko 1:25 000 [39], [78], [108], [120], [127], [129] ..	90

Obr. 79: Rozdílné tvary znaků – měřítko 1:50 000 [39], [83], [120], [130], [131]	93
Obr. 80: Objekty zobrazované jen na jednom mapovém díle – měřítko 1:50 000 [39], [83], [120]	93
Obr. 81: Znaký specifické pro jedno mapové dílo – měřítko 1:250 000 (1:200 000) [39], [107], [121], [135]	97
Obr. 82: Rozdílné tvary znaků – měřítko 1:250 000 (1:200 000) [39], [107], [121], [135]	98
Obr. 83: Porovnání mapových listů (červené) a výdejních čtverců (černé) [13]	105
Obr. 84: Klad a označení mapových listů 1:100 000 a 1:50 000 v S-JTSK [138]	106
Obr. 85: Klad a označení mapových listů 1:5 000 až 1:25 000 v S-JTSK [138]	106
Obr. 86: Klad a označení mapových listů 1:250 000 v S-JTSK [138]	107
Obr. 87: Rozložení zeměpisných soustav v měřítkové úrovni 1D [138]	109
Obr. 88: Klad a označení listů 1:250 000 a 1:100 000 v ETRS89 [138]	110
Obr. 89: Detail kladu a označení listů 1:100 000 a 1:50 000 v ETRS89 [138]	111
Obr. 90: Klad a označení listů 1:25 000 až 1:5 000 v ETRS89 [138]	111
Obr. 91: Výřez z barevnice nové znakové sady	113
Obr. 92: Ukázka popisu z nové znakové sady	114
Obr. 93: Ukázka z tabulky pro rozlišování a zobrazování prvků	115
Obr. 94: Barevné výplně silnic nových ZTM	116
Obr. 95: Ukázka dvojznaků pro měřítko 1:5 000	116
Obr. 96: Rozlišení více druhů jednoho objektu	117
Obr. 97: Rozlišení nových kategorií	118
Obr. 98: Nově vzniklé znaky pro eliminaci popisu	118
Obr. 99: Proměna znaků v kategorii Komunikace	119
Obr. 100: Znaký pro nově rozlišované prvky	119
Obr. 101: Vývoj návrhu nových znaků	119
Obr. 102: Doplněné znaky ve vnitřním předpisu společnosti Innogy [140]	120
Obr. 103: Příklady objektů, jejichž odpovídající znaky chybí v ČSN 01 3411	121
Obr. 104: Fotografie z terénu a popis zarážedla	122
Obr. 105: Ukázka zaměření v terénu – hodiny na objektu	123
Obr. 106: Způsob zakreslení znaku do mapy – hodiny na objektu	123
Obr. 107: Ukázka složitější situace v terénu	124
Obr. 108: Návrh zakreslení složitější situace – dvě dopravní značky na jednom sloupu ..	124
Obr. 109: Ukázka přehledu fotografií prvků z terénu (vlevo) a znaků pro snadnější vyhledávání (vpravo)	125

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Kvantitativní porovnání znakových sad – měřítka 1:5 000 a 1:10 000.....	47
Tab. 2: Kvantitativní porovnání znakových sad – měřítko 1:25 000.....	51
Tab. 3: Kvantitativní porovnání znakových sad – měřítko 1:50 000.....	52
Tab. 4: Porovnání států EU podle rozlohy.....	54
Tab. 5: Porovnání států EU podle počtu obyvatel	54
Tab. 6: Souhrnný přehled rozlohy a počtu obyvatel celé EU a vybraných států.....	54
Tab. 7: Přehled členských organizací EuroGeographics [86].....	56
Tab. 8: Konečný souhrn rozlohy a počtu obyvatel v rámci EU ve vybraných státech.....	57
Tab. 9: Měřítkové řady jednotlivých států.....	58
Tab. 10: Rozdělení znaků do kategorií	58
Tab. 11: Přehled měřítkových řad zahrnutých do srovnávacích tabulek.....	83
Tab. 12: Analýza znaků – měřítko 1:10 000.....	88
Tab. 13: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:10 000.....	88
Tab. 14: Analýza znaků – měřítko 1:25 000.....	90
Tab. 15: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:25 000.....	91
Tab. 16: Analýza znaků – měřítko 1:50 000.....	93
Tab. 17: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:50 000.....	94
Tab. 18: Analýza znaků – měřítko 1:100 000.....	95
Tab. 19: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:100 000.....	95
Tab. 20: Analýza znaků – měřítko 1:250 000 (1:200 000).....	97
Tab. 21: Analýza znaků pro dvojice mapových děl – měřítko 1:250 000 (1:200 000)	98
Tab. 22: Příklady označení a nomenklatur mapových listů v S-JTSK [138]	106
Tab. 23: Podrobné údaje o mapových listech ZTM/ETRS89 [138]	107
Tab. 24: Příklady označení a nomenklatur mapových listů v systému ETRS89 [138]	109

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Značkový klíč Základních topografických map ČR

Příloha č. 2: Srovnávací tabulka znaků – měřítko 1:10 000

Příloha č. 3: Srovnávací tabulka znaků – měřítko 1:25 000

Příloha č. 4: Srovnávací tabulka znaků – měřítko 1:50 000

Příloha č. 5: Srovnávací tabulka znaků – měřítko 1:100 000

Příloha č. 6: Srovnávací tabulka znaků – měřítko 1:200 000 (1:250 000)

Příloha č. 7: Tabulka rozlišovaných a zobrazovaných prvků